

## فهرست مطالب



پیشگفتار ..... ۵

۱- خواندن نقشه‌های تاسیساتی آب سرد گرم و گاز ..... ۱۵

۱،۱: نقشه، انواع و کاربرد آن در سیستم‌های تاسیساتی ..... ۱۵

۱ - نقشه‌های معماری: ..... ۱۵

۲ - نقشه‌های سازه‌ای: ..... ۱۵

۳ - نقشه‌های کارگاهی: ..... ۱۶

۴ - نقشه‌های تاسیسات برقی: ..... ۱۶

۵ - نقشه‌های تاسیسات مکانیکی: ..... ۱۶

۶ - نقشه‌های محوطه سازی: ..... ۱۶

نقشه‌های پلان ساختمان: ..... ۱۶

۲،۱: علائم اختصاری نقشه‌های تاسیساتی آب گرم، سرد و گاز ..... ۱۷

۱ - مقیاس M ..... ۱۷

۲ - شمال نقشه N ..... ۱۸

۳ - نشانگر ردیف طبقات ..... ۱۸

۴ - نشانگر تقسیمات داخلی فضا ..... ۱۸

۵ - علائم شیر آلات، اتصالات و خطوط لوله ..... ۱۹

۲ - فلز کاری ..... ۲۳

۱،۲: اصول مقدماتی علم مواد ..... ۲۳

طبقه بندی عناصر به فلز و غیر فلز ..... ۲۳

مفاهیم شیمیایی ..... ۲۴

۲،۲: واحدها و وسایل اندازه‌گیری ابعاد و زوایای قطعات کار ..... ۲۵

سیستم اندازه‌گیری ..... ۲۵

- سیستم متریک یا MKS ..... ۲۵
- سیستم اینچی ..... ۲۵
- متر ..... ۲۶
- اینچ ..... ۲۶
- اضعاف ..... ۲۶
- اجزاء ..... ۲۶
- اندازه‌گیری زوایا ..... ۲۶
- وسایل اندازه‌گیری و کنترل ..... ۲۷
- ۳،۲: اصول اندازه‌گیری ابعاد و زوایای قطعات کار ..... ۲۸
- ۴،۲: وسایل علامت گذاری و خط کشی قطعات کار ..... ۲۹
- ۵،۲: اصول علامت گذاری و خط کشی قطعات کار ..... ۳۰
- ۶،۲: اصول پیاده کردن نقشه‌های ساده بر روی قطعات کار ..... ۳۱
- ۷،۲: کمان اره و تیغه اره، مواد خنک کاری، برشکاری و کاربرد آن‌ها ..... ۳۲
- گام دندان: ..... ۳۳
- آزاد بری اره: ..... ۳۴
- جنس تیغه اره‌ها: ..... ۳۵
- کمان اره: ..... ۳۵
- ۸،۲: اصول برشکاری قطعات با کمان اره دستی ..... ۳۶
- ۹،۲: سوهان انواع و کاربرد آن‌ها ..... ۳۷
- انواع آج سوهان ..... ۳۷
- انواع سوهان از نظر فرم و شکل ظاهری: ..... ۳۹
- ۱۰،۲: اصول سوهانکاری قطعات کار ..... ۴۰
- نکات ایمنی و پیشگیری از سوانح در سوهانکاری ..... ۴۱
- ۱۱،۲: وسایل سوراخکاری (دریل، مته) و کاربرد آن‌ها ..... ۴۱
- ماشین‌های مته (درل) ..... ۴۲
- ماشین‌های مته دستی: ..... ۴۲
- ماشین‌های مته (درل) پایه دار: ..... ۴۲
- انواع مته‌ها ..... ۴۴
- قسمت‌های مختلف مته: ..... ۴۵
- ۱۲،۲: اصول سوراخکاری قطعات کار ..... ۴۸
- برقو کاری (Reaming) ..... ۴۹
- ۱۳،۲: حدیده و قلاویز و کاربرد آن‌ها ..... ۵۰

۵۱	..... حدیده کاری:
۵۲	..... حدیده‌های یک پارچه
۵۳	..... حدیده‌های چند پارچه
۵۳	..... قلاویز کاری:
۵۶	..... قلاویز چپ گرد:
۵۶	..... آشنایی با مواد خنک کننده و چرب کننده در قلاویز و حدیده کاری
۵۷	..... ۱۴،۲: اصول حدیده و قلاویز کردن قطعات
۵۸	..... نکات قابل توجه در قلاویز کاری

### ۳ - لوله کشی آب سرد و گرم ..... ۶۱

۶۱	..... ۱،۳: لوله، انواع و کاربرد آن‌ها (فولادی، پلیمری، مسی، آلومینیومی)
۶۱	..... علت استفاده از لوله با مقطع دایره‌ای شکل
۶۱	..... شرایط انتخاب لوله
۶۲	..... انواع لوله از نظر جنس ساخت
۶۲	..... لوله‌های فلزی (نسل اول لوله‌ها)
۶۲	..... ۱ - لوله‌های آهنی سیاه
۶۲	..... ۲ - لوله‌های گالوانیزه
۶۳	..... ۳ - لوله‌های چدنی
۶۳	..... ۴ - لوله‌های مسی
۶۳	..... ۵ - لوله‌های آلومینیومی
۶۳	..... لوله‌های غیر فلزی
۶۳	..... ۱- لوله‌های سیمانی
۶۴	..... ۲- لوله‌های سفالی
۶۴	..... لوله‌های پلیمری (نسل دوم لوله‌ها)
۶۴	..... ۱ - P.V.C (Poly Vinyl Coloride)
۶۴	..... ۲ - P.E (Poly Ethylene)
۶۵	..... ۳ - P.P (Poly Propylene)
۶۵	..... ۴ - P.B (Poly Butylene)
۶۵	..... لوله‌های ترکیبی (نسل سوم لوله‌ها)
۶۷	..... ۲،۳: لوله‌بر و کاربرد آن
۷۰	..... ۳،۳: اصول بریدن لوله‌ها
۷۰	..... ۴،۳: وسایل خم کاری لوله‌ها
۷۲	.....

- ۷۲.....۵,۳: اصول خم کاری لوله‌های مسی
- ۷۲..... فنرهای خم کاری
- ۷۳..... خم کن‌های دستی
- ۷۳.....۶,۳: وسایل پرچ کاری لوله‌های مسی
- ۷۴.....۷,۳: اصول پرچ کردن لوله‌های مسی
- ۷۵.....۸,۳: روش حدیده کردن لوله
- ۷۷..... حدیده تویی
- ۷۹..... حدیده برقی
- ۸۰.....۹,۳: اصول حدیده کردن لوله
- ۸۱.....۱۰,۳: روش‌های اتصال لوله‌ها
- ۸۲.....۱۱,۳: اصول اتصال لوله‌ها
- ۸۲.....۱۲,۳: اتصالات لوله کشی سرد و گرم
- ۸۵.....۱۳,۳: اصول اتصالات لوله کشی سرد و گرم
- ۸۶.....۱۴,۳: اصول لوله کشی سرد و گرم مصرفی
- ۸۷.....۱۵,۳: آب بندی لوله کشی سرد و گرم
- ۸۹.....۱۶,۳: انواع شیر فلکه‌ها و شیر آلات بهداشتی
- ۸۹..... تقسیم‌بندی از نظر جنس و کاربرد
- ۸۹..... انواع شیر از نظر جنس:
- ۹۰..... انواع شیر از نظر کاربرد
- ۹۱..... شیر پیسوار:
- ۹۱..... شیر مخلوط:
- ۹۲..... شیر فشاری (فلاش ولو):
- ۹۳..... شیرهای مسیر
- ۹۳..... شیر فلکه واشری globe valves (کروی)
- ۹۶..... شیر سماوری (plug valve):
- ۹۶..... شیر فشار شکن (pressure reducing valve):
- ۹۶..... شیر یکطرفه (خود کار یا check valve)
- ۹۸..... شیرهای کنترلی:
- ۹۸..... شیر اطمینان (safety valve)
- ۹۹..... شیر شناور (float valve) فلوتر
- ۱۰۰.....۱۷,۳: نصب شیر فلکه‌ها و شیر آلات
- ۱۰۰..... ارتفاع استاندارد برای نصب بعضی از شیر آلات

۴ - باز و بسته کردن، تست عملکرد قطعات آبگرمکن دیواری ..... ۱۰۱

- ۱،۴: ساختمان آب گرمکن‌ها و مکانیزم کاری آن‌ها..... ۱۰۱
- آموزش مبانی آبگرمکن دیواری ..... ۱۰۱
- گرما و روش های انتقال حرارت Heat Transfer ..... ۱۰۳
- همرفت یا جابجایی (کنوکشن) Convection ..... ۱۰۳
- تابش یا تشعشع (رادییشن) Radiation ..... ۱۰۴
- هدایت رسانایی (کنداکشن) Conduction ..... ۱۰۴
- گازهای سوخت ..... ۱۰۶
- گازهای طبیعی ..... ۱۰۷
- گاز مایع ..... ۱۰۸
- هوا ..... ۱۰۹
- احتراق (سوختن) ..... ۱۰۹
- احتراق کامل (سوختن کامل) ..... ۱۱۰
- فضای نامحدود : ..... ۱۱۰
- تعریف احتراق : ..... ۱۱۰
- سوختن کامل و ناقص ..... ۱۱۰
- مسمومیت با مونواکسیدکربن CO ..... ۱۱۱
- انواع شعله در شعله پخش کن‌ها ..... ۱۱۳
- انتقال حرارت در سیالات ..... ۱۱۳
- مبدل‌های حرارتی ..... ۱۱۳
- رسوب چیست؟ ..... ۱۱۴
- فشار ..... ۱۱۴
- فشار در مایعات ..... ۱۱۶
- واحدهای مختلف فشار ..... ۱۱۶
- مایعات در حرکت ..... ۱۱۷
- ونتوری (شیپوره) ..... ۱۱۷
- جریان آب در لوله‌ها ..... ۱۱۸
- افت فشار ..... ۱۱۹
- فشار منفی ..... ۱۱۹
- رابطه فشار با درجه حرارت در سیالات ..... ۱۲۰
- آزمایش (۱) ..... ۱۲۰
- آزمایش (۲) ..... ۱۲۰
- نازل : ..... ۱۲۱

- ۱۲۱..... ترکیب نازل و شپوره
- ۱۲۲..... دودکش : .....
- ۱۲۲..... رابط دودکش .....
- ۱۲۳..... دودکش عمودی .....
- ۱۲۳..... کاهش اختلاف فشار .....
- ۱۲۴..... اثر باد در کارآیی دودکش .....
- ۱۲۷..... کمیت های الکتریکی .....
- ۱۲۷..... ولت U (voltage) .....
- ۱۲۸..... مقاومت R (resistance) .....
- ۱۲۸..... جریانی
- ۱۲۸..... آمپر I (ampere) .....
- ۱۲۹..... (ترموکوپل های ایمنی) .....
- ۱۲۹..... کاربرد ترموکوپل ایمنی .....
- ۱۲۹..... ترموکوپل .....
- ۱۳۰..... چگونگی عملکرد ترموکوپل .....
- ۱۳۱..... نکاتی مهم راجع به نصب آبگرمکن دیواری .....
- ۱۳۸..... مجموعه کلاهک تعدیل .....
- ۱۳۹..... تعریف کلی .....
- ۱۳۹..... مبدل حرارتی .....
- ۱۴۰..... موارد مصرف مبدل ها .....
- ۱۴۰..... جنس مبدل ها .....
- ۱۴۰..... سطح تماس مبدل .....
- ۱۴۰..... راندمان یا بازده حرارتی مبدل .....
- ۱۴۰..... عوامل موثر در راندمان مبدل ها .....
- ۱۴۱..... دودکش: .....
- ۱۴۱..... اطاقک احتراق: .....
- ۱۴۳..... آشنایی با مکانیزم های تنظیم شعله آبگرمکن های گاز سوز .....
- ۱۴۳..... FLAME CONDITIONS .....
- ۱۴۴..... وظایف برد کنترل: .....
- ۱۴۴..... تعریف کلی آبگرمکن های دیواری .....
- ۱۴۵..... آبگرمکن های مکانیکال .....
- ۱۴۵..... آبگرمکن های آیونایز i .....

۱۴۶	آبگرمکن‌های پیلوت موقت ip
۱۴۶	آبگرمکن‌های فن دار if
۱۴۶	شرح قطعات و کارکرد آبگرمکن‌های مکانیکال
۱۴۸	طرز کار مجموعه (رگولاتور) آب
۱۵۱	مجموعه رگولاتور آب
۱۵۴	شیر تنظیم دما
۱۵۶	شیپوره
۱۵۷	شیر احتراق آهسته
۱۵۹	مجموعه مغزی گاز بندی
۱۶۰	مجموعه دیافراگم و میل سوپاپ آب
۱۶۱	طرز کار مجموعه رگولاتور آب
۱۶۲	قبل از باز شدن آبگرم مصرفی
۱۶۲	بعد از باز شدن آبگرم مصرفی
۱۶۳	بعد از بستن آبگرم مصرفی
۱۶۴	مجموعه رگولاتور گاز
۱۶۷	رگولاتور گاز از دو قسمت اصلی تشکیل شده است:
۱۷۰	مجموعه دسته شیر گاز
۱۷۰	محور شیر گاز
۱۷۱	مجموعه مغزی گاز بندی
۱۷۲	چگونگی عملکرد
۱۷۲	مجموعه سوپاپ اصلی گاز
۱۷۴	شیر پروانه‌ای
۱۷۵	مجموعه شیر مغناطیسی (در سیستم‌های مکانیکی)
۱۷۷	مجموعه پیلوت (در سیستم‌های مکانیکی)
۱۷۸	ترموکوپل (در سیستم‌های مکانیکی)
۱۷۹	طرز کار مجموعه رگولاتور گاز
۱۸۲	سیستم‌های آیونایز
۱۸۴	تفاوت رگولاتورهای گاز در آبگرمکن‌های مکانیکی و آیونایز
۱۸۵	شیر برقی (در سیستم‌های آیونایز)
۱۸۷	مجموعه میکروسوییچ (در سیستم‌های آیونایز)
۱۸۸	برد الکترونیکی (در سیستم‌های آیونایز)
۱۸۹	شیر اختلاف فشار (در سیستم‌های آیونایز)
۱۸۹	رابط شیر اختلاف فشار (در سیستم‌های آیونایز)
۱۹۰	

- ۱۹۰..... لوله ورودی گاز
- ۱۹۰..... رابط رگولاتور آب
- ۱۹۰..... مشعل
- ۱۹۲..... طبقه بندی لوازم گازسوز.....
- ۱۹۳..... لوازم گازسوز گروه A
- ۱۹۳..... **لوازم گازسوز گروه B**
- ۱۹۴..... لوازم گازسوز گروه C
- ۱۹۵..... لوازم گازسوز گروه C
- ۱۹۵..... فضای نامحدود :
- ۱۹۵..... عیب یابی
- ۱۹۶..... آبگرمکن دیواری گاز سوز معمولی

**۲۰۹..... نکاتی در عیب یابی و رفع عیب انواع آبگرمکن ها**

- ۲۰۹..... آبگرمکن های آیونایز (بدون پیلوت)
- ۲۲۳..... طریقه های گرفتن سختی آب « نرم کردن »
- ۲۲۳..... روش آب آهک سرد و گرم

**۲۲۵..... سوالات چهارگزینه ای (سری اول)**

**۲۳۷..... پاسخنامه سوالات چهارگزینه ای (سری اول)**

**۲۳۹..... سوالات چهارگزینه ای (سری دوم)**

**۲۴۳..... پاسخنامه سوالات چهارگزینه ای (سری دوم)**



## ۱- خواندن نقشه‌های تاسیساتی آب سرد گرم و گاز



### ۱,۱: نقشه، انواع و کاربرد آن در سیستم‌های تاسیساتی

برای اجراء و ساخت و ساز در همه زمینه‌ها نیاز به نقشه داریم؛ نقشه‌ها را در پروژه‌های ساختمانی که کارهای تاسیساتی باید در آن‌ها انجام شوند، می‌توانیم به دسته‌های زیر تقسیم‌بندی نماییم:

- ۱- نقشه‌های معماری
- ۲- نقشه‌های سازه‌ای (فلزی، بتنی و.....)
- ۳- نقشه‌های کارگاهی
- ۴- نقشه‌های تاسیسات برقی
- ۵- نقشه‌های تاسیسات مکانیکی
- ۶- نقشه‌های محوطه سازی

#### ۱- نقشه‌های معماری:

مجموعه نقشه‌هایی هستند که مهندسان معمار، طرح کلی ساختمان را بر اساس هدف‌ها و نوع کاربری آن‌ها با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی طراحی و تهیه می‌کنند. این نقشه‌ها شامل: نقشه‌های اصلی که عبارتند از (پلان‌ها - برش‌ها - نماها و....) می‌باشند.

#### ۲- نقشه‌های سازه‌ای:

نقشه‌هایی هستند که مشخصات اجرایی سازه از قبیل نوع سازه، ابعاد و مشخصات اجزاء بار بر آن‌ها (سقف‌ها، تیرها، ستون‌ها و...) را که متکی بر محاسبات سازه می‌باشند را نشان می‌دهد.

**۳ - نقشه‌های کارگاهی:**

اجرای عملیات ساخت پروژه‌های عمرانی در کارگاه با استفاده از نقشه‌های معماری و نقشه‌های اجرایی و دفترچه مشخصات فنی انجام می‌گیرد. گاه هنگام اجرای پروژه تغییرات جزئی در کارها پیش می‌آید و یا ممکن است نوع مصالح بکار رفته تغییرات اساسی پیدا کند یا نقشه‌ها کامل نباشد؛ لذا در کارگاه برای تکمیل پروژه‌ها نقشه‌هایی تهیه می‌شود که به آن‌ها نقشه کارگاهی می‌گویند.

**۴ - نقشه‌های تاسیسات برقی:**

این نقشه‌ها شامل نقشه‌های روشنایی، انشعابات برق، تلفن، آنتن و... است که توسط مهندسان تاسیسات برقی طراحی می‌شود. این نقشه‌ها بر اساس نقشه‌های معماری و قسمت‌هایی از نقشه سازه تهیه می‌گردد.

**۵ - نقشه‌های تاسیسات مکانیکی:**

این نقشه‌ها شامل نقشه‌های لوله کشی آب سرد و گرم، کولر، تهویه مطبوع، شوفاژ و گاز است که توسط مهندسان تاسیسات مکانیکی با توجه به نقشه‌های دیگر تهیه و طراحی می‌گردد.

**۶ - نقشه‌های محوطه سازی:**

نقشه‌هایی هستند که طراحی محوطه ساختمان شامل جدول بندی، آب نما، باغچه، فضای سبز و... می‌باشد و به وسیله مهندسان شهر سازی یا معمار و یا مهندسان ساختمان طراحی می‌شود.

**نقشه‌های پلان ساختمان:**

به نقشه‌هایی گفته می‌شود که در آن‌ها فضا و عضوهای مختلف معماری از قبیل در، پنجره، پله و... که در ساختمان بکار می‌روند مشخص شده است. یک تکنسین تاسیسات باید بتواند علائم اختصاری فضاها و عضوهای مختلف معماری را تشخیص دهد و در هنگام اجرای نقشه‌های تاسیساتی این موارد را مد نظر داشته باشد. در شکل زیر یک نمونه از پلان یک ساختمان نشان داده شده است که در آن جای درها، پنجره‌ها، پله‌ها و... مشخص شده است.