



دانشگاه شاهرود

مصالح ساختمانی

(رشته مهندسی معماری)

www.ketab.ir

مهندس داود دانشیان مهندس افسانه نوبهاری مهسا مرادخانی

سرشناسه	:	دانشیان، داود، ۱۳۴۳-
عنوان و نام پدید آور	:	مصالح ساختمانی / داود دانشیان، افسانه نوبهاری، مهسا مرادخانی.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	هجده، ۲۸۲ ص. مصور (بخشی رنگی)، جدول.
فروست	:	دانشگاه پیام نور؛ ۲۰۹۴. گروه معماری و شهرسازی؛ ۱/۱۰
شابک	:	4 - 0141 - 14 - 964 - 978
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا.
یادداشت	:	واژه نامه.
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۲۸۱.
موضوع	:	مصالح ساختمانی -- آموزش برنامه ای
موضوع	:	مصالح ساختمانی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
شناسه افزوده	:	نوبهاری، افسانه، ۱۳۶۴-
شناسه افزوده	:	مرادخانی، مهسا، ۱۳۶۱-
شناسه افزوده	:	دانشگاه پیام نور
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳ م ۳/۵۲ TA۴۰۳
رده بندی دیویی	:	۶۹۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۶۴۸۶۶۶



مصالح ساختمانی

مؤلفان: مهندس داود دانشیان - مهندس افسانه نوبهاری - مهسا مرادخانی

ویراستار علمی: مهندس امیرسامان محسنی

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول دی ۱۳۹۳

شابک: ۴ - ۰۱۴۱ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0141 - 4

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت: ۱۱۳۰۰۰ ریال

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخص‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چند هزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی بسان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک نهاد خویش هنرنمایی می‌کند، چه کسی که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... و همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه شکوهمند و پربراست. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که "بخوان!" و در اولین سوره‌ای که بر آن

فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام قلم به تجلیل یاد شده است: "إِقْرَأْ وَرَبُّكَ
الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ" در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین
بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه
مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران شمول خود با هدف آموزش برای
همه، همه‌جا و همه‌وقت به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی
کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان
جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه
انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته
کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این
مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه
پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان،
صاحب‌نظران و دانشجویان محترم ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان
خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در
انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نمایم. لازم است از تمامی
اندیشمندانی که، تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلت اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در
تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت
و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب کتاب

پانزده
هفته

اهداف کلی
اهداف رفتاری

بخش اول. مقدمه

۱

فصل ۱. خواص عمومی مصالح ساختمانی

۳

۳

۴

۴

۱۲

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱-۱ مقدمه

۲-۱ خواص عمومی مصالح ساختمانی

۱-۲-۱ خواص فیزیکی

۲-۲-۱ خواص شیمیایی

۳-۲-۱ خواص مکانیکی

۴-۲-۱ خواص کاربردی

سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۱

سؤالات تشریحی فصل ۱

بخش دوم. مصالح بومی

۱۹

فصل ۲. خاک

۲۱

۲۱

۲۲

۲۳

۲۳

۲۶

۲۶

۲۷

۲۷

۲۹

۳۰

۱-۲ خاک

۲-۲ ضرورت استفاده و کاربرد خاک

۳-۲ خواص عمومی خاک

۱-۳-۲ خواص فیزیکی

۲-۳-۲ خواص شیمیایی

۳-۳-۲ خواص مکانیکی

۴-۲ انواع خاک

۱-۴-۲ خاک‌های رسی

۲-۴-۲ لای

۳-۴-۲ ماسه

۳۱	۲-۴-۴ شن
۳۱	۲-۴-۵ قلوه
۳۲	۲-۵ روش های بهبود خاک
۳۳	سؤالات چهارگزینه ای فصل ۲
۳۴	سؤالات تشریحی فصل ۲
۳۵	فصل ۳. چوب
۳۵	۳-۱ تاریخچه
۳۶	۳-۲ ضرورت استفاده و کاربرد چوب
۳۷	۳-۳ ساختمان چوب
۳۸	۳-۴ چوب های مورد استفاده در ساختمان سازی
۳۹	۳-۵ آماده سازی چوب جهت مصرف
۳۹	۳-۵-۱ خشک کردن چوب
۴۰	۳-۵-۲ محافظت از چوب پس از خشک شدن
۴۱	۳-۵-۳ عمل آوردن چوب
۴۲	۳-۶ خواص عمومی چوب
۴۲	۳-۶-۱ خواص فیزیکی چوب
۴۳	۳-۶-۲ خواص شیمیایی چوب
۴۴	۳-۶-۳ خواص مکانیکی چوب
۴۴	۳-۷ معایب چوب
۴۶	۳-۸ آفات چوب و راه های مقابله با آنها
۴۷	۳-۹ اشکال مختلف چوب
۴۷	۳-۹-۱ انواع برش های چوب
۴۷	۳-۹-۲ چوب های ورق های (روکش)
۴۸	۳-۹-۳ چوب های مصنوعی (صنعتی)
۵۰	۳-۱۰ انبار کردن چوب
۵۱	سؤالات چهارگزینه ای فصل ۳
۵۲	سؤالات تشریحی فصل ۳
۵۳	فصل ۴. سنگ های ساختمانی
۵۳	۴-۱ تاریخچه
۵۳	۴-۲ ضرورت استفاده و کاربرد سنگ ها
۵۴	۴-۳ گروه بندی زمین شناسی سنگ ها
۵۵	۴-۳-۱ سنگ های آذرین
۵۶	۴-۳-۲ سنگ های رسوبی (ته نشسته)
۵۷	۴-۳-۳ سنگ های دگرگونی
۵۷	۴-۴ خواص عمومی سنگ ها
۵۷	۴-۴-۱ خواص فیزیکی
۵۸	۴-۴-۲ خواص شیمیایی
۵۹	۴-۴-۳ خواص مکانیکی
۵۹	۴-۵ استخراج سنگ
۵۹	۴-۵-۱ استفاده از سیم برش الماسه

۶۰	۴-۵-۲ استخراج با مته
۶۱	۴-۵-۳ روش انفجاری
۶۲	۴-۶-۶ آماده کردن سنگ و اشکال آن
۶۲	۴-۶-۱ سنگ‌های قلوه رودخانه‌ای
۶۲	۴-۶-۲ سنگ‌های لاشه
۶۲	۴-۶-۳ سنگ قواره
۶۳	۴-۶-۴ سنگ بادبُر (رگه‌ای - مالون)
۶۳	۴-۶-۵ سنگ بادکوبه‌ای
۶۴	۴-۶-۶ سنگ پلاک
۶۵	۴-۷-۷ نام‌گذاری سنگ‌های ساختمانی
۶۵	۴-۷-۱ ماسه‌سنگ‌ها
۶۶	۴-۷-۲ سنگ‌های آهکی
۶۸	۴-۷-۳ سنگ‌های رسی
۶۸	۴-۷-۴ سنگ گرانیت
۶۹	۴-۷-۵ مرمر
۷۰	۴-۷-۶ مرمریت
۷۱	۴-۴-۷ توف (سنگ سبز)
۷۱	۴-۸-۸ عملیات ساختمانی با سنگ
۷۴	۴-۹-۹ نگهداری از سنگ
۷۴	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۴
۷۶	سؤالات تشریحی فصل ۴
۷۷	بخش سوم. فرآورده‌های خاکی
۷۹	فصل ۵. آجر
۷۹	۵-۱-۱ تاریخچه
۸۰	۵-۲-۲ ضرورت استفاده و کاربرد آجر
۸۰	۵-۳-۳ ساختار و مواد تشکیل دهنده آجر
۸۲	۵-۴-۴ مراحل تولید آجر
۸۲	۵-۴-۱ استخراج مواد خام
۸۲	۵-۴-۲ آماده‌سازی مواد خام (عمل آوردن خاک)
۸۳	۵-۴-۳ ساختن گل
۸۳	۵-۴-۴ قالب‌گیری (خشت‌زنی)
۸۴	۵-۴-۵ خشک کردن خشت
۸۵	۵-۶-۶ پختن خشت
۸۷	۵-۵-۵ خواص عمومی آجر
۸۷	۵-۵-۱ خواص فیزیکی آجر
۸۹	۵-۵-۲ خواص شیمیایی آجر
۸۹	۵-۵-۳ خواص مکانیکی آجر
۹۰	۵-۶-۶ انواع آجرهای رسی
۹۰	۵-۶-۱ آجرهای سنتی (دستی)
۹۲	۵-۶-۲ آجرهای صنعتی (ماشینی)

۹۳	۵-۶-۳ آجر نسوز
۹۴	۵-۷-۷ آجرهای غیررسی
۹۴	۵-۷-۱ آجر ماسه‌آهکی
۹۵	۵-۷-۲ آجر سیمانی (آجر بتنی)
۹۶	۵-۸ ابعاد و تقسیمات آجر
۹۶	۵-۹ امراض آجر
۹۸	۵-۱۰ راهنمای شناسایی آجر مرغوب
۹۹	۵-۱۰-۱ آزمایش مقاومت آجر
۹۹	۵-۱۱ عملیات آجرچینی
۱۰۰	۵-۱۲ انبار کردن و نگهداری آجر
۱۰۱	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۵
۱۰۲	سؤالات تشریحی فصل ۵
۱۰۳	فصل ۶. سرامیک و کاشی
۱۰۳	۶-۱ تاریخچه
۱۰۴	۶-۲ ضرورت استفاده و کاربرد سرامیک و کاشی
۱۰۵	۶-۳ مراحل تولید سرامیک و کاشی
۱۰۶	۶-۳-۱ آماده‌سازی مواد اولیه
۱۰۷	۶-۳-۲ قالب‌گیری
۱۰۷	۶-۳-۳ خشک کردن و پختن
۱۰۸	۶-۳-۴ لعاب دادن
۱۰۹	۶-۴ خواص عمومی سرامیک و کاشی
۱۱۰	۶-۵ انواع سرامیک‌ها و کاشی‌ها
۱۱۲	۶-۶ نصب سرامیک و کاشی
۱۱۳	۶-۷ راهنمای شناخت سرامیک و کاشی مرغوب
۱۱۴	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۶
۱۱۵	سؤالات تشریحی فصل ۶
۱۱۷	بخش چهارم. مصالح سخت شونده
۱۱۹	فصل ۷. آهک
۱۱۹	۷-۱ تاریخچه
۱۲۰	۷-۲ ضرورت استفاده و کاربرد آهک
۱۲۱	۷-۳ آماده‌سازی آهک زنده جهت مصرف (شکستن آهک)
۱۲۴	۷-۴ خواص عمومی آهک شکفته
۱۲۴	۷-۴-۱ خواص فیزیکی
۱۲۵	۷-۴-۲ خواص شیمیایی
۱۲۵	۷-۴-۳ خواص مکانیکی
۱۲۵	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۷
۱۲۷	سؤالات تشریحی فصل ۷
۱۲۸	فصل ۸. گچ ساختمانی
۱۲۸	۸-۱ تاریخچه

۱۲۸	۲-۸ ضرورت استفاده و کاربرد گچ
۱۲۹	۳-۸ سنگ گچ و منابع آن
۱۳۱	۴-۸ تولید گچ ساختمانی (گچ زنده) و گچ کشته
۱۳۳	۵-۸ خواص عمومی گچ
۱۳۴	۱-۵-۸ خواص فیزیکی
۱۳۵	۲-۵-۸ خواص شیمیایی
۱۳۵	۳-۵-۸ خواص مکانیکی
۱۳۶	۶-۸ انواع گچ
۱۳۶	۱-۶-۸ گچ مرمری (گچ کین)
۱۳۶	۲-۶-۸ گچ گیتون
۱۳۷	۷-۸ اشکال مختلف محصولات گچی
۱۳۷	۱-۷-۸ آندود و ملات گچ
۱۳۸	۲-۷-۸ صفحات گچی (تخته گچی)
۱۳۹	۸-۸ مواد افزودنی به گچ
۱۴۰	۹-۸ راهنمای شناسایی گچ مرغوب
۱۴۰	۱۰-۸ انبار کردن گچ
۱۴۱	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۸
۱۴۲	سؤالات تشریحی فصل ۸

فصل ۹. ملات‌ها و آندودها

۱۴۳	۱-۹ تاریخچه
۱۴۳	۲-۹ ضرورت استفاده و کاربرد ملات‌ها
۱۴۵	۳-۹ خواص عمومی ملات‌ها
۱۴۶	۴-۹ عوامل مؤثر در میزان چسبندگی ملات
۱۴۶	۵-۹ انواع ملات‌ها
۱۴۷	۱-۵-۹ ملات‌های آبی
۱۵۰	۲-۵-۹ ملات‌های هوایی
۱۵۳	۳-۵-۹ ملات‌های ویژه
۱۵۵	۶-۹ مواد افزودنی در ملات‌ها
۱۵۶	۷-۹ عوامل مؤثر در انتخاب ملات مناسب
۱۵۶	۸-۹ آماده‌سازی سطوح زیر کار جهت ملات‌ریزی
۱۵۷	۹-۹ ملات‌ریزی و نگهداری از ملات
۱۵۷	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۹
۱۵۸	سؤالات تشریحی فصل ۹

فصل ۱۰. سیمان

۱۶۰	۱-۱۰ تاریخچه
۱۶۰	۲-۱۰ ضرورت استفاده و کاربرد سیمان
۱۶۱	۳-۱۰ ساختار و مواد تشکیل‌دهنده سیمان پرتلند
۱۶۲	۴-۱۰ مراحل تولید سیمان پرتلند
۱۶۲	۱-۴-۱۰ آماده کردن و آسیاب مواد اولیه
۱۶۴	۲-۴-۱۰ پختن مواد اولیه در کوره (سیمانپزی)

۱۶۵	۱-۴-۳ آسیاب کردن کلینکر
۱۶۶	۱-۵-۵ خواص عمومی سیمان پرتلند
۱۶۶	۱-۵-۱ خواص فیزیکی
۱۶۷	۱-۵-۲ خواص شیمیایی
۱۶۹	۱-۵-۳ خواص مکانیکی
۱۶۹	۱-۶-۶ سخت شدن مخلوط‌های سیمانی و عوامل مؤثر در آن
۱۷۰	۱-۷-۷ انواع سیمان پرتلند
۱۷۰	۱-۷-۱ سیمان پرتلند نوع ۱ (سیمان معمولی)
۱۷۱	۱-۷-۲ سیمان پرتلند نوع ۲ (سیمان ممتاز)
۱۷۱	۱-۷-۳ سیمان پرتلند نوع ۳ (سیمان زودگیر)
۱۷۱	۱-۷-۴ سیمان نوع ۴ (دیرگیر-کم حرارت)
۱۷۲	۱-۷-۵ سیمان نوع ۵ (ضد سولفات)
۱۷۲	۱-۸-۸ سیمان‌های ویژه
۱۷۲	۱-۸-۱ سیمان سرباره (دوباره کوره آهنگدازی)
۱۷۳	۱-۸-۲ سیمان تراس یا سیمان پوزولانی
۱۷۳	۱-۸-۳ سیمان آلومینومی (برقی)
۱۷۴	۱-۸-۴ سیمان بتابی
۱۷۴	۱-۸-۵ سیمان چاه‌کشی (چاه نفت)
۱۷۵	۱-۸-۶ سیمان انبساطی (ورم‌کن)
۱۷۵	۱-۸-۷ سیمان ضد آب
۱۷۵	۱-۸-۸ سیمان سفید
۱۷۶	۱-۸-۹ سیمان رنگی
۱۷۶	۱-۸-۱۰ فرآورده‌های پنبه‌کوهی سیمان (سیمان آزیستی)
۱۷۷	۱-۱۰-۱ راهنمای شناخت سیمان مرغوب
۱۷۸	۱-۱۱-۱ انبار کردن سیمان
۱۷۹	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۱۰
۱۸۱	سؤالات تشریحی فصل ۱۰

فصل ۱۱. بتن

۱۸۲	۱-۱۱ تاریخچه
۱۸۲	۲-۱۱ ضرورت استفاده و کاربرد بتن
۱۸۳	۳-۱۱ مواد تشکیل‌دهنده بتن و تأثیر آن‌ها در بتن
۱۸۴	۱-۳-۱۱ آب
۱۸۵	۲-۳-۱۱ سیمان
۱۸۵	۳-۳-۱۱ سنگ‌دانه‌ها
۱۸۷	۴-۱۱ نحوه ترکیب اجزاء بتن و ساخت آن
۱۸۸	۵-۱۱ خواص عمومی بتن
۱۸۸	۱-۵-۱۱ خواص فیزیکی
۱۸۹	۲-۵-۱۱ خواص شیمیایی
۱۸۹	۳-۵-۱۱ خواص مکانیکی
۱۹۰	۶-۱۱ انواع بتن
۱۹۰	۱-۶-۱۱ بتن سبک

۱۹۵	۱۱-۶-۲ بتن معمولی
۱۹۵	۱۱-۶-۳ بتن سنگین
۱۹۶	۱۱-۷-۷ بتن های ویژه
۱۹۶	۱۱-۷-۱ بتن ممتاز (پر مقاومت)
۱۹۶	۱۱-۷-۲ بتن پلیمری
۱۹۶	۱۱-۷-۳ بتن آلفا
۱۹۶	۱۱-۷-۴ بتن گوگردی
۱۹۷	۱۱-۷-۵ بتن غلتکی
۱۹۷	۱۱-۸ انواع محصولات بتنی
۱۹۷	۱۱-۸-۱ بتن مسلح (بتن آرمه)
۱۹۸	۱۱-۸-۲ بتن پیش تنیده و پس تنیده
۱۹۹	۱۱-۸-۳ بتن پیش ساخته
۲۰۰	۱۱-۸-۴ بولدهای بتنی
۲۰۱	۱۱-۹ افزودنی های بتن
۲۰۱	۱۱-۹-۱ روان کننده ها (تقلیل دهنده های آب)
۲۰۱	۱۱-۹-۲ تهریم کننده ها
۲۰۲	۱۱-۹-۳ کند گیر کننده ها
۲۰۲	۱۱-۹-۴ هوازاها
۲۰۳	۱۱-۱۰ اجرای بتن
۲۰۳	۱۱-۱۰-۱ حمل و نقل بتن
۲۰۴	۱۱-۱۰-۲ قالب بندی بتن
۲۰۵	۱۱-۱۰-۳ بتن ریزی
۲۰۵	۱۱-۱۰-۴ تراکم کردن بتن
۲۰۶	۱۱-۱۰-۵ عمل آوردن بتن
۲۰۷	۱۱-۱۱ راهنمای شناخت بتن مرغوب
۲۰۷	سؤالات چهارگزینه ای فصل ۱۱
۲۰۸	سؤالات تشریحی فصل ۱۱

بخش پنجم. عایق ها

۲۱۳	فصل ۱۲. عایق های حرارتی
۲۱۳	۱۲-۱ تاریخچه
۲۱۳	۱۲-۲ ضرورت استفاده و کاربرد عایق های حرارتی
۲۱۵	۱۲-۳ خواص عمومی عایق های حرارتی
۲۱۶	۱۲-۴ اشکال مختلف عایق های حرارتی
۲۱۶	۱۲-۴-۱ عایق های پتویی
۲۱۶	۱۲-۴-۲ عایق های پانلی (تخته ای)
۲۱۶	۱۲-۴-۳ عایق های بلوکی (دال های عایق)
۲۱۶	۱۲-۴-۴ عایق های فله ای (انباشتی)
۲۱۷	۱۲-۴-۵ عایق های پاشیدنی
۲۱۷	۱۲-۴-۶ عایق های کفی
۲۱۸	۱۲-۵ انواع مصالح عایق حرارتی

۲۱۸	۱-۵-۱۲ عایق‌های حرارتی بر پایه مواد معدنی
۲۲۲	۲-۵-۱۲ عایق‌های حرارتی بر پایه مواد طبیعی (گیاهی - حیوانی)
۲۲۴	۳-۵-۱۲ عایق‌های حرارتی بر پایه مواد شیمیایی
۲۲۴	۴-۵-۱۲ عایق‌های حرارتی چند لایه و عایق‌های مرکب
۲۲۴	۵-۵-۱۲ عایق‌های حرارتی سپرتابی
۲۲۵	۷-۵-۱۲ عایق‌های مدرن (نانو عایق‌ها)
۲۲۶	۱۱-۶ نکات حائز اهمیت در عایقکاری حرارتی ساختمان
۲۲۸	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۱۲
۲۳۰	سؤالات تشریحی فصل ۱۲

فصل ۱۳. عایق‌های رطوبتی

۲۳۱	۱-۱۳ تاریخچه
۲۳۱	۱۳-۲ انواع عایق‌های رطوبتی
۲۳۲	۱۳-۲-۱ غیر
۲۳۴	۱۳-۲-۲ عایق‌های رطوبتی پیش ساخته
۲۳۶	۱۳-۲-۳ عایق‌های رطوبتی نوین
۲۳۶	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۱۳
۲۳۸	سؤالات تشریحی فصل ۱۳

بخش ششم. سایر مصالح

فصل ۱۴. مصالح فلزی

۲۴۱	۱-۱۴ تاریخچه
۲۴۱	۱۴-۲ ضرورت استفاده و کاربرد فلزات
۲۴۲	۱۴-۳ خواص عمومی فلزات
۲۴۲	۱۴-۴ فلزات آهنی
۲۴۴	۱۴-۴-۱ آهن
۲۴۵	۱۴-۴-۲ چدن
۲۴۶	۱۴-۴-۳ فولاد
۲۵۰	۱۴-۵ فلزات غیر آهنی
۲۵۰	۱۴-۵-۱ آلومینیوم (Al)
۲۵۳	۱۴-۵-۲ مس (Cu)
۲۵۶	۱۴-۵-۳ سرب (Pb)
۲۵۸	۱۴-۵-۴ روی (Zn)
۲۵۹	۱۴-۵-۵ قلع (Sn)
۲۶۰	۱۴-۵-۶ نیکل (Ni)
۲۶۰	۱۴-۵-۷ تیتانیوم (Ti)
۲۶۱	۱۴-۵-۸ کروم (Cr)
۲۶۱	سؤالات چهارگزینه‌ای فصل ۱۴
۲۶۲	سؤالات تشریحی فصل ۱۴

فصل ۱۵. مواد مرکب (کامپوزیت‌ها)

۲۶۴	۱-۱۵ تاریخچه
-----	--------------

۲۶۴	۲-۱۵ ضرورت استفاده و کاربرد مواد مرکب
۲۶۵	۱-۲-۱۵ کاربرد مواد مرکب در مقاوم سازی سازه های بتن مسلح
۲۶۶	۳-۱۵ اجزاء تشکیل دهنده یک ماده مرکب
۲۶۷	۱-۳-۱۵ الیاف
۲۶۹	۴-۱۵ انواع مواد مرکب صنعتی
۲۶۹	۱-۴-۱۵ شبکه (FRP)
۲۷۰	۲-۴-۱۵ اجزای پیش تنیده آرامید
۲۷۰	۳-۴-۱۵ آرماتورهای FRP
۲۷۰	۴-۴-۱۵ کابل های غیرفلزی CFRC
۲۷۱	۵-۴-۱۵ آرماتورهای غیرفلزی FIBRA
۲۷۱	۶-۴-۱۵ تولیدات غیرفلزی Leadine
۲۷۱	۷-۴-۱۵ تولیدات غیرفلزی REPLARK
۲۷۲	۸-۴-۱۵ صفحات CPFC
۲۷۲	سؤالات چهارگزینه ای فصل ۱۵
۲۷۳	سؤالات تشریحی فصل ۱۵
۲۷۵	واژگان تخصصی
۲۷۹	پاسخنامه سؤالات چهارگزینه ای
۲۸۱	منابع و مآخذ