

مبانی فیزیک ساختمان ۳

(روشنایی الکتریکی)

تألیف:

دکتر زهرا فیابکلو

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر

سرشناسه : قیابکلو، زهرا،

عنوان و نام پدیدآور : مبانی فیزیک ساختمان ۳ (روشنایی الکتریکی) / تألیف زهرا قیابکلو .

مشخصات نشر : تهران: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری : ۴۰۴ ص: مصور.

شابک : ۷۵۰۰۰ ریال : 978-964-210-114-6

موضوع : روشنایی داخلی

موضوع : نور در معماری

موضوع : ساختمان‌ها -- تجهیزات نورپردازی

شناسه افزوده : جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیر کبیر

رده بندی کنگره : ۱۳۹۱ : ق ۷۷۰۳/۲ THW

رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۲

شماره کتابشناسی ملی : ۷۷۱۸۵۲



انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر

-
- | | |
|------------|---|
| • نام کتاب | • مبانی فیزیک ساختمان ۳ (روشنایی الکتریکی) |
| • تألیف | • زهرا قیابکلو |
| • نوبت چاپ | • اول |
| • سال چاپ | • ۱۳۹۱ |
| • شمارگان | • ۲۰۰۰ نسخه |
| • قیمت | • ۷۵۰۰۰ ریال |
| • چاپخانه | • اصلیل - قم |
| • شابک | • ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۰-۱۱۴-۶ ، ISBN: 978-964-210-114-6 |

• آدرس مرکز پخش : تهران - خیابان حافظ - روبروی خیابان سمیه - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تلفن کتابفروشی، ۶۶۴۶۵۳۹۲ (دفتر) ۸۸۸۹۵۹۶۹ فاکس ۶۶۹۵۰۹۸۲



پیشگفتار جهاد دانشگاهی

توجه به تقویت جنبه علمی دانشگاه‌ها و دیگر مراکز علمی یکی از وظایف اصلی همه آگاهان و دست‌اندرکاران این امور در دوران بازسازی کشور اسلامی عزیزمان ایران می‌باشد. در همین راستا جهاد دانشگاهی با آگاهی نسبت به این موضوع، تمامی توان خود را صرف افزایش سطح علمی دانشجویان و آینده‌سازان کشورمان نموده است و در این مسیر از هیچ کوشش و تلاشی دریغ نمی‌کند.

انتشارات جهاد دانشگاهی با این اعتقاد که دستیابی به استقلال علمی، اقتصادی و عقیدتی بدون دستیابی اولیه به سطوح بالای علمی و تکنولوژی‌های مدرن در کنار ایمان و اعتقاد، امکان‌پذیر نمی‌باشد، سعی می‌کند با آماده‌سازی و انتشار متون متنوع علمی به هر دو زبان فارسی و لاتین که از سطح مطلوب علمی نیز برخوردار باشند به وظیفه انسانی و اعتقادی خویش عمل کند و امیدوار است که بتواند کمکی هرچند ناچیز به علاقه‌مندان و دلسوزان میهن اسلامی و پویندگان راه علم انجام دهد.

با این باور و اعتقاد از همه عزیزان دانش‌پژوه جهت ارایه نظرات و پیشنهادات برای هرچه بهتر شدن سطح علمی انتشارات این جهاد، یاری می‌طلبیم.

در انتها، این کتاب را به روان پاک شهدای دانشگاهی بویژه شهدای دانشگاه صنعتی امیرکبیر تقدیم می‌نماییم. امید است کلیه دانشگاهیان استوار و ثابت‌قدم، پوینده راه شهیدان در محیط مقدس دانشگاه باشند.

والسلام علی من‌التبع الهدی

انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر

مدیر مسئول

احمد رضا مختاری

به نام خدا

پیش‌گفتار

نور نه تنها از نظر فیزیکی منجر به شناخت انسان از محیط پیرامونش می‌شود و امکان تشخیص تناسبات زیبایی‌ها، شکل‌ها و درک انسان از آنها میسر می‌شود، بلکه صاحب ارزش معنوی و منشاء تمام پاکی‌ها و نکی‌ها است. در ادبیات جهان، داستان‌ها و تعاریف و تعبیر استعاره‌ای، همواره گرمی با روشنی و نور، و سردی با تاریکی و سیاهی همراه بوده است. و از نظر عرفا، نور عبارت است از آنچه که در ذات خود، ظاهر و روشن و از نظر اثر بیرونی، مظهر و روشن‌کننده غیر خود باشد.

یکی از اساسی‌ترین موضوعات در حوزه طراحی و علم معماری نور می‌باشد که همواره به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از درک فضا و احساس فضایی به یاری معمار آمده است و در صورت نادیده انگاشتن آن فقدان این عنصر اساسی در فضا و معماری احساس گردیده است.

نور به‌عنوان عاملی موثر همواره مورد توجه معماران بزرگ بوده است، چنانچه لوکوربوزیه معمار بزرگ معاصر، معماری را به‌واسطه نور تعریف می‌نماید و معماری را بازی آگاهانه احجام در زیر نور می‌نامد و یا لویی کان نیز یکی از اصول معماری خود را بر پایه نور قرار می‌دهد.

روشنایی مصنوعی به‌عنوان مکمل نور طبیعی نقش مهم و مؤثری در طرح معماری و در کیفیت کلی ساختمان دارد. با نورپردازی مناسب می‌توان زیبایی و کارایی ساختمان را تا حد قابل توجهی افزایش داد. در هر حال، معماری و روشنایی دو مسئله غیر قابل تفکیک و در رابطه مستقیم با یکدیگر هستند. از این رو نورپردازی نمی‌تواند یکسره و به‌طور کامل به مهندس برق محول شود.

کتاب حاضر کوششی است در جهت آشنایی مقدماتی دانشجویان معماری با مبانی نور و نورپردازی توسط روشنایی الکتریکی. در این کتاب تلاش به عمل آمده است تا مطالب به زبان ساده نوشته شده تا علاوه بر آنکه پاسخگوی بخش عمده‌ای از نیاز درسی دانشجویان رشته معماری باشد، برای سایر علاقمندان این حوزه نیز مفید واقع گردد. امید است اندک بضاعت اینجانب بتواند گامی هر چند ناچیز در افزایش توان علمی میهن عزیزمان برداشته باشد.

قیابکلو

بهار ۱۳۹۱

فهرست عناوین

۱	۱ مبانی نور
۱	۱-۱ مقدمه
۱	۲-۱ ماهیت نور
۴	۱-۲-۱ سرعت حرکت نور
۵	۲-۲-۱ زاویه پراش نور
۶	۳-۲-۱ شکست نور
۷	۴-۲-۱ جذب، انتقال و بازتاب نور
۹	۳-۱ تاثیر نور بر انسان
۱۰	۱-۳-۱ ریتم ۲۴ ساعته بدن
۱۱	۲-۳-۱ نور و حالات روحی
۱۲	۳-۳-۱ نور چشمک زن
۱۲	۴-۳-۱ نور فرابنفش
۱۴	۴-۱ سیستم بینایی
۱۴	۱-۴-۱ ساختمان چشم
۱۸	۲-۴-۱ میدان دید
۱۹	۳-۴-۱ دقت بینایی
۲۲	۴-۴-۱ تطبیق روشنایی و تاریکی
۲۳	۵-۴-۱ پیر چشمی
۲۴	۶-۴-۱ خطاهای دید
۲۶	۷-۴-۱ آسایش دیداری
۲۹	۲ نور و رنگ
۲۹	۱-۲ مقدمه
۳۰	۲-۲ دمای وابسته به رنگ نور
۳۱	۳-۲ شاخص نمود رنگ
۳۳	۴-۲ سیستم‌های رنگی
۳۳	۱-۴-۲ مدل HSB
۳۵	۲-۴-۲ مدل RGB
۳۵	۳-۴-۲ مدل CMYK

۲۷	۴-۲ مدل L^*a^*b
۳۸	۵-۲ روان‌شناسی رنگ‌ها.....
۴۱	۳ سنجش و محاسبه نور.....
۴۱	۱-۳ مقدمه.....
۴۱	۲-۳ شدت نور.....
۴۲	۱-۳-۳ منحنی توزیع شدت نور.....
۴۴	۳-۳ شار نوری.....
۴۶	۱-۳-۳ راندمان نوری.....
۴۷	۲-۳-۱ چگالی توان ورودی.....
۴۷	۴-۳ روشنایی.....
۵۰	۱-۴-۳ محاسبه روشنایی به روش نقطه به نقطه.....
۵۲	۲-۴-۳ محاسبه روشنایی با روش شار نوری با لومن.....
۵۸	۳-۴-۳ محاسبه روشنایی معیار.....
۵۹	۵-۳ درخشندگی.....
۶۱	۱-۵-۳ کنتراست.....
۶۳	۴ منابع نور.....
۶۳	۱-۴ مقدمه.....
۶۶	۲-۴ تابناکی یا لومینسانس.....
۶۹	۳-۴ لامپ‌های ملتهب.....
۷۴	۱-۳-۴ لامپ‌های ملتهب هالوژن.....
۷۸	۴-۴ لامپ‌های تخلیه الکتریکی.....
۸۰	۱-۴-۴ لامپ‌های فلورسنت.....
۹۷	۲-۴-۴ لامپ‌های جیوه‌ای پر فشار.....
۱۰۳	۳-۴-۴ لامپ‌های سدیم کم فشار.....
۱۰۶	۴-۴-۴ لامپ‌های سدیم پر فشار.....
۱۰۷	۵-۴-۴ لامپ‌های زنون.....
۱۰۹	۵-۴ لیزر.....
۱۱۲	۶-۴ منابع نوری الکترو لومینسانس.....
۱۱۲	۱-۶-۴ دیودهای نورافشان (LED).....
۱۲۱	۲-۶-۴ سیم‌ها، نوارها و صفحات درخشان.....
۱۲۳	۷-۴ فیبرهای نوری.....
۱۲۷	۸-۴ انواع پایه‌های لامپ (کلاهیک).....

۱۲۹.....	۹-۴ انواع سرپیچ‌های نگهدارنده لامپ.....
۱۳۱.....	۵ انواع چراغ.....
۱۳۱.....	۱-۵ مقدمه.....
۱۳۱.....	۲-۵ اجزاء چراغ.....
۱۳۱.....	۱-۲-۵ بازتاب‌کننده‌ها (رفلکتورها).....
۱۳۳.....	۲-۲-۵ لنزها، بخش‌کننده‌ها، پره‌ها و شبکه‌ها.....
۱۳۷.....	۳-۵ نورسنجی چراغ.....
۱۳۹.....	۴-۵ چراغ‌های توکار سقفی گرد.....
۱۴۱.....	۵-۵ چراغ‌های توکار سقفی فلورسنت.....
۱۴۳.....	۶-۵ چراغ‌های روکار سقفی.....
۱۴۴.....	۷-۵ چراغ‌های آویز فروتاب.....
۱۴۴.....	۸-۵ چراغ‌های آویز فراتاب.....
۱۴۶.....	۹-۵ چراغ‌های آویز فروتاب فراتاب.....
۱۴۷.....	۱۰-۵ چراغ‌های دیواری.....
۱۵۰.....	۱-۱۰-۵ چراغ‌های دیواری سقف‌تاب.....
۱۵۰.....	۲-۱۰-۵ چراغ‌های دیواری کف‌تاب.....
۱۵۱.....	۱۱-۵ چراغ‌های قفسه.....
۱۵۱.....	۱۲-۵ چراغ‌های دیوارتاب و دیوارخراش.....
۱۵۵.....	۱۳-۵ نورافکن‌های کانونی.....
۱۵۵.....	۱۴-۵ چراغ‌های ریلی.....
۱۵۶.....	۱۵-۵ چراغ‌های سیار.....
۱۶۰.....	۱۶-۵ چراغ علانم.....
۱۶۰.....	۱۷-۵ چراغ‌های خروج.....
۱۶۱.....	۱۸-۵ روشنایی اضطراری.....
۱۶۳.....	۱۹-۵ چراغ‌های خورشیدی.....
۱۶۴.....	۲۰-۵ چراغ‌های فیبر نوری.....
۱۶۶.....	۲۱-۵ چراغ‌های فضای باز.....
۱۶۶.....	۱-۲۱-۵ چراغ‌های فضای سبز.....
۱۶۸.....	۲-۲۱-۵ چراغ‌های نورپردازی نما.....
۱۶۹.....	۳-۲۱-۵ چراغ‌های سواره‌رو.....
۱۷۲.....	۴-۲۱-۵ چراغ‌های پیاده‌رو.....

۱۷۵	۶ تنظیم و کنترل نور
۱۷۵	۱-۶ مقدمه
۱۷۵	۲-۶ تنظیمات دستی
۱۷۵	۱-۲-۶ کلیدهای روشن و خاموش
۱۷۶	۲-۲-۶ کاهنده‌های نوری (تاریک کننده، دایمر)
۱۷۸	۳-۶ تنظیمات زمانی
۱۷۸	۱-۳-۶ زمان نگارها
۱۷۹	۲-۳-۶ زمان سنج‌ها
۱۷۹	۴-۶ تنظیمات توسط حسگرها
۱۸۰	۱-۴-۶ حسگرهای حرکتی یا حضور
۱۸۴	۲-۴-۶ حسگرهای نوری
۱۸۷	۵-۶ تنظیمات مرکزی
۱۹۱	۷ برنامه‌ریزی و طراحی
۱۹۱	۱-۷ مقدمه
۱۹۲	۲-۷ تهیه فهرست شرایط فضاها
۱۹۳	۱-۲-۷ ابعاد فضایی
۱۹۳	۲-۲-۷ شکل‌های خاص
۱۹۴	۳-۲-۷ قفسه، پارتیشن و مبلمان
۱۹۴	۴-۲-۷ جنس سطوح
۱۹۴	۵-۲-۷ سیستم‌های سقفی
۱۹۵	۳-۷ بررسی عوامل ویژه
۱۹۶	۱-۳-۷ انعطاف‌پذیری
۱۹۶	۲-۳-۷ آکوستیک
۱۹۶	۳-۳-۷ سیستم‌های تهویه مطبوع
۱۹۶	۴-۳-۷ مقررات و استانداردها
۱۹۷	۵-۳-۷ قوانین محلی
۱۹۸	۶-۳-۷ پایداری
۱۹۹	۷-۳-۷ انتظارات کارفرما
۱۹۹	۸-۳-۷ انتظارات طراح
۱۹۹	۹-۳-۷ رضایت دیداری و عوامل روان‌شناختی
۲۰۲	۴-۷ بررسی فعالیت‌های دیداری و روشنایی لازم
۲۰۳	۵-۷ انتخاب سیستم نورپردازی

۶-۷ انتخاب چراغ و لامپ مناسب.....	۲۰۳
۷-۷ محاسبه تعداد چراغ و محل نصب آنها.....	۲۰۴
۸-۷ تعیین نوع و جایگاه کلیدها و سایر سیستم‌های کنترل نور.....	۲۰۵
۹-۷ ارایه طرح و شبیه سازی.....	۲۰۵
۱۰-۷ متره و برآورد هزینه‌ها.....	۲۰۶
۱۱-۷ روش ترسیم پلان نورپردازی.....	۲۰۶
۱۱-۷ نمونه‌هایی از پلان‌های نورپردازی.....	۲۰۹
۸ نورپردازی.....	۲۱۱
۱-۸ مقدمه.....	۲۱۱
۲-۸ شیوه‌های نورپردازی.....	۲۱۲
۱-۲-۸ نورپردازی مستقیم فروتاب.....	۲۱۵
۲-۲-۸ نورپردازی غیر مستقیم فروتاب.....	۲۱۷
۳-۲-۸ نورپردازی سطوح عمودی (دیوارنایی و دیوار خراشی).....	۲۱۹
۴-۲-۸ نورپردازی تأکیدی.....	۲۲۳
۳-۸ نورپردازی خانه‌ها.....	۲۲۳
۱-۳-۸ ورودی و راهروها.....	۲۲۳
۲-۳-۸ نورپردازی اتاق نشیمن.....	۲۲۶
۳-۳-۸ نورپردازی آشپزخانه.....	۲۲۷
۴-۳-۸ نورپردازی اتاق خواب.....	۲۳۰
۵-۳-۸ نورپردازی سرویس‌های بهداشتی.....	۲۳۲
۴-۸ نورپردازی دفاتر اداری.....	۲۳۳
۱-۴-۸ دفاتر اداری با پلان باز.....	۲۳۵
۲-۴-۸ دفاتر خصوصی و اتاق‌های کار کوچک.....	۲۴۵
۳-۴-۸ سالن‌های کنفرانس.....	۲۴۸
۵-۸ سالن‌های همایش.....	۲۵۳
۶-۸ نورپردازی محیط‌های آموزشی.....	۲۵۵
۷-۸ نورپردازی موزه‌ها و گالری‌ها.....	۲۶۱
۱-۷-۸ نورپردازی ویترین‌ها و قفسه‌ها.....	۲۶۶
۸-۸ نورپردازی فروشگاه‌ها.....	۲۶۹
۱-۸-۸ فروشگاه‌های کالاهای اساسی.....	۲۷۰
۲-۸-۸ دسته دوم فروشگاه‌های میانه با حجم خرید و فروش متوسط.....	۲۷۵

۲۷۷	۳-۸-۸ فروشگاه‌های سطح بالا با حجم خرید و فروش کم
۲۷۹	۴-۸-۸ ملاحظات نور روز
۲۸۰	۵-۸-۸ راه‌کارهای کلی برای نورپردازی در فروشگاه‌ها
۲۸۰	۹-۸ نورپردازی رستوران‌ها
۲۸۴	۱۰-۸ نورپردازی هتل‌ها
۲۸۶	۱۱-۸ نورپردازی بیمارستان‌ها
۲۸۸	۱۲-۸ تکنولوژی‌های نوین نورپردازی
۲۸۸	۱-۱۱-۸ نورپردازی داخلی پویا
۲۹۱	۲-۱۲-۸ محصولات خاص نورپردازی
۲۹۵	۱۳-۸ نورپردازی نمای ساختمان
۲۹۸	۱-۱۳-۸ سیستم‌های کنترل‌کننده نورپردازی خارجی
۲۹۸	۲-۱۳-۸ نورپردازی بناهای تاریخی
۳۰۰	۳-۱۳-۸ نمازخانه
۳۱۲	۴-۱۳-۸ عناصر پویای شهری
۳۱۶	۱۴-۸ نورپردازی محوطه
۳۱۹	۱-۱۴-۸ نورپردازی فراتاب عمودی و زاویه‌دار
۳۲۰	۲-۱۴-۸ نورپردازی فروتاب مهتابی و ترکیبی
۳۲۱	۳-۱۴-۸ نورپردازی برای ایجاد سایه و تصویر ضد نور
۳۲۲	۴-۱۴-۸ نورپردازی گل‌ها و بوته‌ها
۳۲۲	۵-۱۴-۸ نورپردازی مسیر حرکت
۳۲۳	۶-۱۴-۸ نورپردازی تأکیدی یا کانونی
۳۲۴	۷-۱۴-۸ دیوارتابی و دیوارخراشی
۳۲۴	۸-۱۴-۸ نورپردازی پله
۳۲۵	۹-۱۴-۸ نورپردازی آب
۳۲۸	۱۵-۸ نورپردازی معابر شهری
۳۳۲	۱-۱۵-۸ توزیع عرضی نور
۳۳۲	۲-۱۵-۸ توزیع طولی نور
۳۳۳	۳-۱۵-۸ توزیع عمودی نور
۳۳۴	۴-۱۵-۸ آرایش نصب چراغ‌ها در خیابان‌ها
۳۳۴	۵-۱۵-۸ ارتفاع نصب چراغ‌ها
۳۳۵	۶-۱۵-۸ نورپردازی شهری و امنیت
۳۳۶	۱۶-۸ آذین‌بندی و نورآرایی

۳۳۸.....	۸-۱۷ آلودگی نوری.....
۳۴۰.....	۸-۱۷-۱ انواع آلودگی نوری.....
۳۴۲.....	۸-۱۷-۲ اثرات زیانبار آلودگی نوری.....
۳۴۵.....	۹ سیم‌کشی.....
۳۴۵.....	۹-۱ مقدمه.....
۳۴۶.....	۹-۲ انواع روش‌های سیم‌کشی.....
۳۴۶.....	۹-۲-۱ سیم‌کشی روکار.....
۳۴۶.....	۹-۲-۲ سیم‌کشی توکار.....
۳۴۷.....	۹-۳ ساختمان سیم‌ها.....
۳۴۸.....	۹-۴ انواع لوله‌های مصرفی در سیم‌کشی روکار و توکار.....
۳۵۰.....	۹-۵ وسایل مورد استفاده در مدارهای روشنایی ساختمان.....
۳۵۱.....	۹-۵-۱ انواع کلید.....
۳۵۱.....	۹-۵-۲ انواع پریز.....
۳۵۱.....	۹-۵-۳ انواع جعبه تقسیم.....
۳۵۲.....	۹-۶ محل نصب کلیدها و پریزهای ساختمان.....
۳۵۳.....	۹-۶-۱ ملاحظات محل نصب و تعداد لامپ‌های روشنایی.....
۳۵۳.....	۹-۷ اصول فنی و ایمنی.....
۳۵۴.....	۹-۸ نقشه تأسیسات برق ساختمان.....
۳۵۷.....	۱۰ پیوست.....
۳۸۵.....	۱۱ منابع.....
۳۸۷.....	۱۲ نمایه.....