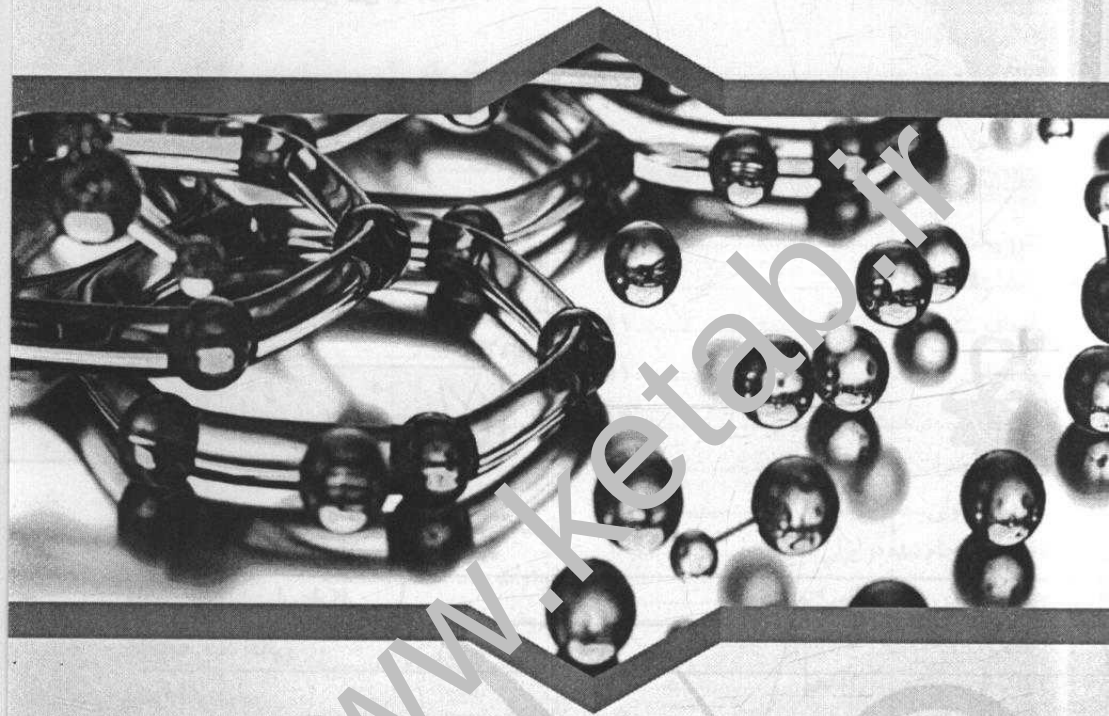


کد یبلیگری : ۲۱۰۶۲۳۸



نانو الکترونیک به زبان ساده

(مقدمات نانوتکنولوژی و کاربرد آن در زیرشاخه ی الکترونیک)

مؤلف: امید آقائی

سرشناسه : آفاتی، امید، ۱۳۴۸ -
 عنوان و نام پدیدآور : نانو الکترونیک به زبان ساده (مقدمات نانوتکنولوژی و کاربرد آن در زیر شاخه‌ی الکترونیک)/
 مؤلف امید آفاتی.
 تهران: استادکار، ۱۳۹۹.
 مشخصات نشر :
 مشخصات ظاهری : ۲۷۱ ص.
 شابک : 978-600-794651-0
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : کتابنامه: ص. ۲۶۷.
 عنوان دیگر : مقدمات نانوتکنولوژی و کاربرد آن در زیر شاخه‌ی الکترونیک.
 موضوع : نانو الکترونیک
 رده بندی کنگره : TKV۸۷۴/۸۴
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۸۱
 شماره کتابشناسی ملی : ۶۱۲۵۲۷۴



انتشارات استادکار

نام کتاب: نانو الکترونیک به زبان ساده

ناشر: انتشارات استادکار

مؤلف: امید آفاتی

لیتوگرافی: رامین

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۹

چاپ و صحافی: نوبخت

تیراژ: ۳۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۴۶-۵۱-۰

www.simorghedaneh.com

مراکز پخش:

- کتابفروشی هنر: خیابان انقلاب، رویروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۲۲۴۲
- کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، مقابل دبیرخانه دانشگاه تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۷۱۲۵۱
- کتابفروشی سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۶۶۱
- برای تهیه‌ی دیگر محصولات این مؤسسه در تهران یا شهرستان‌ها، با شماره ۰۵۷۸۷۷-۵۰۹۳۷ تماس حاصل فرمائید.



۴۷	آینده‌ی پیش روی نانو	۷	مقدمه
۴۸	مراحل فناوری نانو		فصل اول:
۴۹	محصولات	۹	تعریف نظری الکترونیک و نانو
۴۹	تعریف استاندارد	۹	الکترونیک
۴۹	اصول بنیادی	۹	« قطعات الکترونیکی
۴۹	شاخه‌های اصلی در نانو	۱۱	« اهداف
۵۰	« جایزه کاولی	۱۱	تاریخچه
	فصل دوم:	۱۳	نانو
۵۱	« مواد نو	۱۳	« فواید و مضرات
۵۱	« نانو	۱۳	« توسعه اصولی
۵۳	نانوذرات	۱۶	« اقدامات انجام شده در ایران
۵۵	« روش‌های تولید	۲۲	تحصیلات در رشته‌ی نانو تکنولوژی
۵۸	« خواص نانوذرات	۲۲	« انگیزه‌ی ایجاد دوره
۵۹	نانومواد	۲۳	« جلب توجه دانشجویان به علم
۶۰	وسایل محاسباتی نانو	۲۶	« روند کار
۶۱	« وسایل بیومولکولی و الکترونیک	۲۷	« محتوای دوره
۶۲	مسائل و پیامدهای گسترده‌تر	۳۱	جهان ریاضیات در فضای نانو
۶۳	تولید مولکولی و نانوربات‌ها	۳۳	پایگاه داده ISI
۶۵	« گستره احتمالات تا سال ۲۰۱۵		« بررسی اختراعات ثبت شده نانوفناوری با استفاده از
۶۵	« کلان روندهای پیشرفت نانوتکنولوژی	۳۳	اطلاعات پایگاه داده ISI
۷۰	الکترونیک آینده تحت تأثیر نانو	۳۷	نانوفیزیک
	فصل سوم:	۳۸	« سیر تکاملی و رشد
۷۹	فناوری نانو	۳۸	« مشخصه‌یابی لایه نازک قطعات الکترونیکی
۸۲	شاخه‌های فناوری نانو	۳۹	« ساخت و مشخصه‌یابی سیستم‌های چندلایه‌ای
		۳۹	« وسعت فناوری نانو الکترونیک
		۴۲	« بالابردن کارایی انسان

فصل چهارم:

کاربرد نانوتکنولوژی

- ۸۵ مقلمه
- ۸۹ دید کلی
- ۸۹ کاربردهای بلندمدت فناوری نانو
- ۹۰ سیر تکاملی و رشد
- ۹۰ مشخصه‌یابی لایه نازک قطعات الکترونیکی
- ۹۱ خواص مغناطیسی
- ۹۱ محال‌های مغناطیسی نانو
- ۹۱ سوره‌ی کثافت
- ۹۳ نمایشگرها
- ۹۳ باتری‌ها
- ۹۳ موتورهای مولکولی
- ۹۳ مواد افزودنی سوخت
- ۹۴ نانوروشش
- ۹۴ صنعت برق
- ۹۷ ریزساختار نانومواد
- ۹۷ پوشش‌های سد حرارتی نانو ساختار
- ۹۹ کاربردهای زیستی
- ۱۰۱ ساخت و تولید نانو ساختارها
- ۱۰۱ برخی کاربردها
- ۱۰۵ نانو ذرات سیلیس
- ۱۰۷ کاربرد نانو در صنایع دریایی
- ۱۱۳ پوشش‌های نانو سرامیکی در صنایع دریایی
- ۱۱۶ نانو کامپوزیت‌های دیرسوز
- ۱۱۸ کاربرد نانو و نانو ساختار در صنعت حمل و نقل
- ۱۱۹ نانوفوتونیک

فصل پنجم:

روش‌های کسب اطلاعات در ابعاد نانو

- ۱۲۵ مقلمه
- ۱۲۵ اجزای سازنده مواد و نیروی بین آنها

- ۱۲۶ < میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)
- ۱۲۶ < میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)
- ۱۲۷ < میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)
- ۱۲۷ < میکروسکوپ پیمایشگر روبشی (STM)
- ۱۲۸ < میکروسکوپ‌ها و جایزه نوبل

فصل ششم:

مهندسی مواد

- ۱۲۹ مقلمه
- ۱۳۰ نانویومواد
- ۱۳۲ نانولوله‌ها و نانوکامپوزیت‌ها
- ۱۳۵ زیرشاخه‌های مواد
- ۱۳۵ گرایش‌های اصلی
- ۱۳۶ مفاهیم پایه
- ۱۳۶ < فیزیک حالت جامد

فصل هفتم:

نانوساختار

- ۱۴۳ مقلمه
- ۱۴۳ نانوساختارهای متخلخل
- ۱۴۴ < نوزرات سیلیکا
- ۱۴۴ نوزرات سیلیس
- ۱۴۵ شیمی پیربان - میه مان
- ۱۴۵ < آتربهای
- ۱۴۶ < خودآرایی مولکولی
- ۱۴۸ نانوساختارهای آلی
- ۱۴۹ نانوساختارهای فلزی

فصل هشتم:

نانومواد

- ۱۵۹ مقلمه
- ۱۶۰ انواع مولکول‌ها و نانومواد هوشمند
- ۱۶۱ مواد هوشمند نوع اول (ترکیبات کرومیک)
- ۱۶۱ < مواد ترموکرومیک (Thermochromic)

- ۱۸۵ < مشخصه‌یابی لایه نازک قطعات الکترونیکی
- ۱۸۵ < ساخت و مشخصه‌یابی سیستم‌های چندلایه‌ای
- ۱۸۶ < وسعت فناوری نانوالکترونیک
- ۱۸۶ < پیشبرد فناوری نانوالکترونیک

فصل دهم:

خواص الکتریکی مواد..... ۱۸۷

- ۱۸۷ مقلمه
- ۱۸۷ رسانایی الکتریکی در مواد جامد
- ۱۸۸ نظریه نواری جامدات
- ۱۹۰ نیمه‌رساناها
- ۱۹۲ < نیمه رسانای نوع N
- ۱۹۲ < نیمه رسانای نوع P
- ۱۹۲ < اتصال N-P کریستالی

فصل یازدهم:

لایه‌های نازک در نانوالکترونیک..... ۱۹۵

- ۱۹۵ مقلمه
- ۱۹۵ مفهوم لایه‌های نازک
- ۱۹۶ اهمیت لایه‌های نازک
- ۱۹۷ تاریخچه لایه‌ها، نازک
- ۱۹۸ فیزیک لایه‌های نازک
- ۱۹۹ کیفیت لایه‌های نازک
- ۲۰۰ خواص لایه‌های نازک
- ۲۰۰ < خواص مکانیکی
- ۲۰۱ < خواص الکتریکی
- ۲۰۲ < خواص مغناطیسی
- ۲۰۳ < خواص نوری
- ۲۰۴ < خواص شیمیایی
- ۲۰۴ < خواص حرارتی
- ۲۰۴ روش‌های سنتز، آنالیز و کاربردهای لایه‌های نازک
- ۲۰۴ < روش‌های سنتز لایه‌های نازک
- ۲۰۵ < روش‌های فیزیکی
- ۲۰۵ < تبخیر

- ۱۶۲ < مواد مکانوکرومیک و کموکرومیک
- ۱۶۳ < مواد الکتروکرومیک
- ۱۶۳ < مواد هوشمند نوع دوم
- ۱۶۳ < مواد فوتونائیک
- ۱۶۳ < مواد ترموالکتریک
- ۱۶۴ < مواد نورتاب (لومینسانس کننده)
- ۱۶۴ < کاربرد نانومواد هوشمند
- ۱۶۴ < کاربرد به عنوان حسگر گاز
- ۱۶۵ < استفاده از نانومواد هوشمند در پزشکی
- ۱۶۵ < کاربرد نانوذرات به عنوان افزودنی به روانکارها
- ۱۶۶ < مشکلات روان کننده‌های رایج W52
- ۱۶۶ < استفاده از نانوذرات W52
- ۱۶۸ نانوسیالات
- ۱۷۰ < نانوسیالات فلزی و موتورها، یخ‌کننده

فصل نهم:

الکترونیک مولکولی..... ۱۷۱

- ۱۷۳ مقلمه
- ۱۷۳ تعاریف استاندارد
- ۱۷۴ اصول بنیادی
- ۱۷۴ شاخه‌های اصلی
- ۱۷۶ < الکترونیک و فناوری اطلاعات
- ۱۷۶ < ذخیره‌سازی و حافظه‌ها
- ۱۷۶ < ساخت ماشین‌های شبیه‌سازنده
- ۱۷۶ < نیمه‌هادی‌ها
- ۱۷۷ < نانوتیوب‌های کربنی در نانوالکترونیک
- ۱۷۷ < خواص رسانایی الکتریکی در نانوتیوب‌ها
- ۱۷۸ < الکترونیک مولکولی با نانولوله‌ها
- ۱۷۹ < سیستم‌های نانوالکترومکانیکی
- ۱۸۰ < C60
- ۱۸۰ قوانین جدید الکترونیک در مقیاس مولکولی
- ۱۸۲ مدارهای الکترونیک مولکولی
- ۱۸۴ نانوسیم‌ها
- ۱۸۴ < انواع نانوسیم‌ها

۲۳۲	« حسگرهای شیمیایی
۲۳۲	« حسگرهای سنتزی
۲۳۲	« کاربرد نانو حسگرها
۲۳۵	« حسگرهای شیمیایی
۲۳۷	« انواع حسگرهای شیمیایی
۲۳۷	« حسگرهای گرمایی
۲۳۸	« حسگرهای جرمی
۲۳۸	« حسگرهای الکترو شیمیایی
۲۳۹	« حسگرهای نوری شیمیایی
۲۳۹	« مواد مورد استفاده در ساخت حسگرها
۲۳۹	« مواد کالاسیک
۲۳۹	« پلیمرها

فصل چهاردهم:

۲۴۳	« نانوقطعات الکترونیکی
۲۴۳	« مقدمه
۲۴۴	« ساختار و عملکرد MOSFET
۲۴۵	« مشکلات در کوچکتر سازی بیشتر FET
۲۴۶	« وسایل نانو الکترونیک اثر کوانتومی حالت جامد
۲۴۷	« جاذب، چاه پتانسیل و اثر کوانتومی
۲۴۷	« ترانزیستور تونلی رزونانس (RTT)
۲۵۰	« ترانزیستورهای لایه نازک بر پایه مواد نیمه هادی آلی
۲۵۱	« هدایت بار، مواد نیمه هادی آلی
۲۵۳	« ساختار ترانزیستور و بر میدانی آلی
۲۵۴	« پارامترهای و مشخصه های الکترونیکی OFET

فصل پانزدهم:

۲۵۷	« علم پلاسمونیک
۲۵۷	« مقدمه
۲۵۸	« پلاسمون های سطحی موضعی
۲۵۹	« بررسی نانوذره ها
۲۶۰	« آشنایی با آشکارسازهای پلاسمونیک
۲۶۷	« منابع

۲۰۵	« کندوپاش
۲۰۶	« پراکنش
۲۰۷	« روش های شیمیایی

فصل دوازدهم:

۲۱۱	« نانوالکترونیک
۲۱۱	« مقدمه
۲۱۲	« کاربرد نانو در الکترونیک
۲۱۳	« ترانزیستورها
۲۱۳	« حسگرها
۲۱۴	« نماسگرهای گسیل میدان
۲۱۴	« حافظه های نانولوله ای
۲۱۵	« استحکام دهم
۲۱۶	« ساخت ماشن های نانو
۲۱۶	« ابرخازن های الکترونیکی
۲۱۶	« نانو تیوب های کربنی و نانو الکترونیک
۲۱۶	« کاربرد نانو الکترونیک در صنایع
۲۱۷	« نمونه هایی از کاربرد فناوری نانو در الکترونیک
۲۱۹	« نقاط کوانتومی
۲۲۰	« خواص نوری نقاط کوانتومی
۲۲۲	« سنتز نقاط کوانتومی و شیمی سطح آنها
۲۲۲	« سمیت نقاط کوانتومی
۲۲۳	« کاربرد نقاط کوانتومی

فصل سیزدهم:

۲۲۵	« نانو حسگرها
۲۲۵	« مقدمه
۲۲۵	« حسگر چیست
۲۲۵	« نانوفیلترها
۲۲۶	« ساختار کلی یک حسگر
۲۲۷	« خصوصیات حسگرها
۲۲۷	« نانو حسگرها
۲۳۱	« روش های تهیه نانو حسگر
۲۳۲	« انواع نانو حسگرها



در سال ۱۵۶ گوردون مور بنیان‌گذار اینتل تحلیلی ارائه کرد که بر طبق آن هر ۱۸ ماه تعداد ترانزیستورهای بکار رفته در ریزپردازنده‌های اینتل دو برابر می‌شود که نصف‌شدن ابعاد گیت ترانزیستورها با شرط ثابت بودن اندازه تراشه سلیکونی در آن می‌تواند نتیجه این قوانین باشد. این قاعده به قانون مور موسوم شد. این نصف‌شدن در واقع پیام‌آور ابعاد اقتصادی بود یعنی هر چه گیت کوچکتر می‌شد ترانزیستور می‌توانست سریع‌تر سوئیچ کند و در نتیجه انرژی کمتری مصرف می‌شد و تعداد بیشتری ترانزیستور در یک تراشه سلیکون جای می‌گرفت. افزایش تعداد ترانزیستورها و بازدهی آنها، هزینه را کاهش می‌دهد بنابراین، بدون به صرفه این بود که هر ترانزیستور تا حد امکان کوچکتر شود، این کوچک‌سازی بالاخره در نقطه‌ای متوقف می‌شد بنابراین برای ادامه رشد صنعت الکترونیک باید به فکر فناوری‌های جایگزین بود، فناوری که مشکلات گذشته را حل کرده و توجیه اقتصادی داشته باشد و این بار نانو تکنولوژی بود که توانست به کمک الکترونیک بیاید و فناوری الکترونیک مولکولی یا همان نانوالکترونیک بنا نهاده شود.

همیشه و در تمامی اعصار، وقتی مطلبی فوق دانش و درک مردم آن زمان مطرح می‌شد، در برابر مخالفت‌ها و انتقادات شدیدی قرار می‌گرفت ولی بعد از طی روزگار ممکن با پیشرفت‌های فوق‌العاده در آن زمینه مواجه می‌شدند و حتی این پیشرفت را موجبات فراهم شدن اساس بیشتر خود می‌دیدند و حالا در عصر ما بحث نانو تکنولوژی مطرح شده است، موضوعی که در تمامی ابعاد زندگی بشر و رشته‌های مختلف علمی ارتباط مستقیم و مؤثر خواهد داشت. نانو تکنولوژی چنان رویکرد و نگرش، به تکنولوژی را متحول ساخته که در صورت تحقق و رسیدن به مقصدی که ترسیم شده است، شاید بزرگترین جهش انسان برای صعود به قله‌های رفیع علم باشد. اکنون جهان متوجه این رویکرد متحول‌کننده شده و متخصصین و دانشمندان در نقاط مختلف این کره خاکی دست به پژوهش و مطالعات وسیعی در این زمینه زده‌اند و طبق گفته برخی از آنان پیشرفت‌های صورت گرفته و روند رو به رشد نانو، بیش از حد انتظار و پیش‌بینی شده است.

در کتاب حاضر، سعی بر آن بوده تا به زبانی نه چندان پیچیده جهت آشنایی هرچه بیشتر و شکل‌گیری ذهنیت مخاطبان، پیرامون فناوری نانو در چارچوب فیزیک نوین و تعاریف پیرامون آن و همچنین انواع کاربردها و نتایج علمی بدست آمده در این مقوله توضیحاتی ارائه گردد و سپس مبحث نانوالکترونیک که از زیرشاخه‌های نانوتکنولوژی است به طور ویژه معرفی گردد. امید است مطالب ارائه شده در ارتقاء آگاهی شما خواننده‌ی عزیز مؤثر بوده و به حد کافی جامع و کامل و پربار باشد. در پایان از تمام عزیزانی که مرا با ارسال ایمیل‌ها و تماس‌ها مورد لطف قرار می‌دهند صمیمانه تشکر می‌کنم و انتقادات و پیشنهادات و ایرادات احتمالی از جانب ایشان را با جان و دل پذیرفته و سعی در برطرف نمودن نواقص در چاپ‌های بعدی آثار منتشر شده دارم.

مجتبی جایز است از عزیزانی که در خلق این اثر و دیگر آثار همواره پشتیبان بنده بوده و آثار اینجانب را به دقت مورد نقد و بررسی قرار می‌دهند، بویژه مدیریت محترم نشر و دیگر صاحب نظران، و همچنین دست‌اندرکار در امور حروفچینی و طراحی گرافیک محتوای کتاب که نهایت دقت و خرد را به مرثه‌ی ظهور می‌گذارند، همچنین دوست عزیز و گرانقدر جناب مهندس بهنام سبزلو، بابت مکاری صمیمانه‌ی ایشان در ویراستاری محتوا، نهایت قدردانی و سپاسگزاری خود را اعلام نمایم. بدست‌آید پیشنهادات و ایرادات احتمالی را با اینجانب امید آقائی به آدرس Dr.Aqaee@gmail.com و یا آدرس پستی ناشر، در میان بگذارید.

امید آقائی ۱۳۹۳

