

به نام خدا



**اتوكد سه بُعدی**

**به زبان ساده**

**(مطابق تمامی نسخه های اتوكد)**

مؤلف:

**مهندس حامد صبا**



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

## ◀ عنوان کتاب: **اتو کد سه بُعدی به زبان ساده** (مطابق با تمامی نسخه های اتو کد)

◀ مولف: مهندس حامد صبا

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرای: نازنین نصیری

◀ طراح جلد: معصومه پولادک

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۳۹۹

◀ چاپ و صحافی: درج عقیق

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۳۹۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۳۹۴-۳

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

[WWW.MFTBOOK.IR](http://WWW.MFTBOOK.IR)

[www.dibagarantehran.com](http://www.dibagarantehran.com)

[www.dibbook.ir](http://www.dibbook.ir)

نشانی تلگرام: @mftbook      نشانی اینستاگرام دیبا [dibagaran\\_publishing](https://www.instagram.com/dibagaran_publishing)

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتها و اپ دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

# فهرست مطالب

۹.....	مقدمه ناشر
۱۱.....	مقدمه

## فصل اول

### ۱۲..... معرفی نرم افزار و کاربردها

۱۳.....	مهم ترین قابلیت های نرم افزار Autodesk AutoCAD در محیط دوبعدی و سه بعدی
۱۴.....	کاربردهای نرم افزار AutoCAD 3D
۱۶.....	آشنایی با محیط نرم افزار

## فصل دوم

### ۱۸..... مدلسازی شکلی و ویرایش آن

۱۹.....	چرخش دید دوبعدی به سه بعدی
۱۹.....	ترسیم شکل هندسی مکعب مربع / مستطیل
۲۰.....	ترسیم شکل هندسی استوانه
۲۱.....	ترسیم شکل هندسی مخروط
۲۱.....	ترسیم شکل هندسی گُره
۲۲.....	ترسیم شکل هندسی هرم
۲۲.....	ترسیم شکل هندسی گُوه
۲۳.....	ترسیم دونات / تیوپ و حلقه
۲۴.....	ترسیم فنر
۲۵.....	پوشش دهی شکل ها
۳۰.....	ترسیم دیوار با قابلیت تنظیم ضخامت، ارتفاع
۳۱.....	کم کردن شکلی از شکل دیگر
۳۲.....	استخراج وجه اشتراک
۳۳.....	یکپارچه کردن در محیط سه بعدی
۳۳.....	ترسیم دیوار با قابلیت تنظیم ضخامت، ارتفاع
۳۴.....	حجم دادن بین مقاطع در محیط سه بعدی
۳۵.....	دوران دادن مقطع دوبعدی حول یک محور با زاویه مشخص

۳۶	..... حجم‌دادن مقطع دوبعدی در طی یک مسیر
۳۷	..... استخراج لبه‌های شکل در محیط سه‌بعدی
۳۷	..... بُرش
۳۸	..... ضخامت‌دادن به صفحه
۳۸	..... ارتفاع‌دادن به شکل دوبعدی بعد از ترسیم آن
۳۹	..... مشاهده وجه اشتراک شکل
۴۰	..... استخراج وجه اشتراک از دل شکل
۴۰	..... ترسیم موازی لبه‌های شکل با احتساب انتخاب سطح شکل
۴۱	..... گرد کردن لبه یا گوشه
۴۲	..... شیب‌دار کردن لبه شکل
۴۳	..... گرد کردن لبه‌های سطوح
۴۳	..... شیب‌دار کردن لبه‌های سطوح

## فصل سوم

### ۴۵ ..... مدلسازی سطوح، ویرایش و تنظیمات ساختار آن

۴۶	..... ترسیم صفحه و یا تبدیل کردن فضای بسته به صفحه
۴۷	..... حجم‌گرفتن شکل دوبعدی با احتساب انتخاب محور
۴۷	..... ترسیم موازی صفحه
۴۸	..... پوشش‌دار کردن لبه‌ها به صورت سطح بسته
۴۹	..... مدلسازی مجرا / حجم‌گرفتن لبه‌های توخالی نسبت به شکل
۴۹	..... حجم‌گرفتن شکل دوبعدی نسبت به محور همراه با زاویه شروع
۵۰	..... حجم‌گرفتن شکل دوبعدی با احتساب انتخاب محور نسبت به بستن انتهای شکل به انتهای محور
۵۰	..... تبدیل کردن خطوط بسته به سطح
۵۱	..... ایجاد مدلسازی سطح بین خطوط و محور انتخابی
۵۱	..... امتداددادن لبه‌های سطوح
۵۲	..... پاک کردن صفحه‌ای از صفحه دیگر
۵۲	..... بازگرداندن صفحه پاک شده

## فصل چهارم

### ۵۳ ..... دنیای 3D ها

۵۴	..... انتقال‌دادن در محیط سه‌بعدی
۵۴	..... زاویه‌دادن در محیط سه‌بعدی

۵۵	.....	مقیاس‌دهی شکل در محیط سه‌بعدی
۵۶	.....	جابه‌جا کردن صفحه در محیط سه‌بعدی
۵۶	.....	قرینه کردن در محیط سه‌بعدی
۵۷	.....	ترسیم شکل به صورت دورانی با تعداد مشخص و زاویه مُعین در محیط سه‌بعدی
۵۸	.....	مدلسازی شکلی به صورت ستون، ردیف و طبقاتی با تعداد و فاصله مشخص
۵۹	.....	ترسیم صفحه سه‌بعدی
۶۰	.....	ذخیره‌سازی به فرمت dwf, dwfx
۶۰	.....	تنظیمات سخت‌افزار در حین کار در محیط سه‌بعدی
۶۱	.....	وارد کردن فایل با فرمت 3ds
۶۲	.....	تنظیمات نقاط در محیط سه‌بعدی
۶۲	.....	فعال و یا غیر فعالسازی نقاط در محیط سه‌بعدی
۶۲	.....	ترسیم Pline در حالت سه‌بعدی
۶۳	.....	تنظیمات دستوری خودکار روی شکل‌ها

## فصل پنجم

۶۴	.....	شبکه‌بندی و تنظیمات آن
۶۵	.....	شبکه‌بندی کردن اشکال
۶۵	.....	افزایش شبکه‌بندی
۶۶	.....	کاهش شبکه‌بندی
۶۶	.....	ایجاد برآمدگی یا فرورفتگی شبکه‌بندی
۶۷	.....	تنظیمات تعداد شبکه‌بندی روی شکل
۶۸	.....	ترسیم شبکه‌بندی شکلی
۶۸	.....	ادغام کردن شبکه‌بندی شکلی
۶۹	.....	برش دادن شبکه‌بندی انتخابی
۶۹	.....	فروریختن شبکه‌بندی انتخابی
۷۰	.....	ایجاد شبکه‌بندی افزایشی روی شکل یا صفحه
۷۰	.....	ایجاد سطح روی لبه‌های صفحات شبکه‌بندی شده‌ی افزایشی
۷۱	.....	تبدیل کردن شکل به حالت خمیده
۷۲	.....	تبدیل کردن صفحه به حالت خمیده
۷۲	.....	شکستگی تیزبین لبه‌های شکلی که Mesh Smooth شده
۷۳	.....	از بین بردن حالت Mesh Crease روی شبکه‌بندی‌ها

## فصل ششم

### مدلسازی نقاط ویرایشی و تنظیمات آن ..... ۷۴

- ۷۵ ..... فعال کردن نقاط ویرایشی روی شکل
- ۷۵ ..... به نمایش درآوردن نقاط ویرایشی
- ۷۵ ..... نامرئی کردن نقاط ویرایشی
- ۷۶ ..... تنظیمات نقاط ویرایشی روی شکل
- ۷۷ ..... اضافه کردن نقاط ویرایشی روی شکل
- ۷۷ ..... از بین بردن نقاط ویرایشی روی شکل
- ۷۸ ..... فعال کردن نقطه ویرایشی دلخواه روی شکل

## فصل هفتم

### برش مجازی و شیوه‌های استخراج آن ..... ۷۹

- ۸۰ ..... برش مجازی
- ۸۰ ..... استخراج برش دوبعدی و سه‌بعدی از شکل
- ۸۱ ..... مشاهده حجم برش خورده از برش مجازی
- ۸۲ ..... ترسیم برش شکسته
- ۸۲ ..... استخراج برش از مدلسازی نسبت به زاویه دید قرار گرفته

## فصل هشتم

### مدلسازی جنس مصالح، ویرایش و ساختن مصالح جدید ..... ۸۴

- ۸۵ ..... متريال دهی در محیط سه‌بعدی
- ۸۵ ..... بستن صفحه متريال
- ۸۶ ..... تغییر ساختار بافت متريال نسبت به فرم شکلی
- ۸۶ ..... از بین بردن جنس مصالح از روی شکل با احتساب انتخاب شکل
- ۸۶ ..... انتقال متريال به متريال به‌کاررفته در مدلسازی
- ۸۷ ..... ایجاد صفحه جدید برای متريال سازی
- ۸۸ ..... بستن صفحه متريال ساز

## فصل نهم

### نورپردازی و تنظیمات آن ..... ۸۹

- نورپردازی نقطه‌ای ..... ۹۰
- نورپردازی محدوده‌ای ..... ۹۱
- نورپردازی مسیری ..... ۹۲
- نورپردازی منطقه‌ای ..... ۹۲
- لیست نورپردازی‌های به‌کاررفته ..... ۹۳
- بستن لیست نورپردازی‌های به‌کاررفته ..... ۹۳
- فعال و یا غیرفعالسازی منبع نورپردازی ..... ۹۳
- پیش‌فرض نور نرم‌افزار ..... ۹۳

## فصل دهم

### خروجی گرفتن و دنیای تنظیمات آن ..... ۹۴

- دوربین ..... ۹۵
- فعال و یا غیرفعالسازی دوربین ..... ۹۵
- فعال و یا غیرفعالسازی خورشید ..... ۹۶
- تنظیمات خورشید ..... ۹۶
- فعالسازی سایه ..... ۹۷
- فعال و یا غیرفعالسازی آسمان ..... ۹۷
- تنظیمات خروجی گرفتن ..... ۹۸
- بستن پنجره تنظیمات خروجی گرفتن ..... ۹۸
- خروجی گرفتن لحظه‌ای ..... ۹۸
- خروجی گرفتن ..... ۹۹
- انتقال فایل خروجی گرفته‌شده به گالری حساب Autodesk ..... ۹۹
- خروجی گرفتن آنلاین ..... ۹۹
- تنظیمات محیطی خروجی گرفتن ..... ۱۰۰
- بستن پنجره تنظیمات محیطی خروجی گرفتن ..... ۱۰۰
- بستن پنجره تنظیمات محیطی خروجی گرفتن ..... ۱۰۱

## ■ فصل یازدهم

مشکلات به وجود آمده و روش های رفع آن ..... ۱۰۲

## ■ فصل دوازدهم

راهنمای شیوه مدلسازی ..... ۱۱۰

## ■ فصل سیزدهم

مثال ها ..... ۱۱۸

مثال اول: مدلسازی قرنیز چوبی با متریال چوب ..... ۱۱۹

مثال دوم: مدلسازی ستون به همراه متریال سفید ..... ۱۲۴

## ■ فصل چهاردهم

تمرینات ..... ۱۲۹



خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌های است که بتواند  
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.  
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "جناب آقای حامد صبا" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

**کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش**

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش‌پژوه گرامی درخواست می‌نماید با مراجعه به آدرس [dibagaran.mft.info](mailto:dibagaran.mft.info) (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می‌داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران  
[bookmarket@mft.info](mailto:bookmarket@mft.info)

تقدیم به همسر م که باورهایم ، باورهای اوست ...

## مقدمه

همانطور که می دانید قدیمی ترین و قوی ترین نرم افزار دو بُعدی و سه بُعدی در زمینه نقشه کشی برای تمامی علوم از قبیل مهندسی عمران، معماری، صنایع، مکانیک، مهندسی نانو، راهسازی، نجوم و ... نرم افزار AutoCAD از شرکت آمریکایی Autodesk می باشد.

این نرم افزار اولین بار در دسامبر سال ۱۹۸۲ میلادی به دنیای مهندسی معرفی شد و بعد از ۳۵ ویرایش و بازبینی اساسی آخرین ورژن که ۲۰۲۱ می باشد در مارس ۲۰۲۰ معرفی شد.

نرم افزار حاضر شامل دو محیط دو بُعدی و سه بُعدی می باشد که از نظر کارایی و قدرت پردازش و مدلسازی بهترین مدل تا به الان ورژن ۲۰۲۱ آن را یدک می کشد.

لازم به ذکر است که نرم افزار AutoCAD علاوه بر محیط دو بُعدی ، در محیط سه بُعدی قابلیت وارد کردن متربال، نور، سایه، تنظیمات خورشید، Render و تنظیمات آن را به تنهایی و بدون استفاده از هیچ نرم افزار یا Plugin را دارد.

قابلیت منحصر به فرد ساختار سه بُعدی با احتساب مدل طراحی شده در سه محور جهت ارائه خروجی کار به دستگاه هایی نظیر پرینتر سه بُعدی، CNC، لیزر برش و Water Jet می باشد. این قابلیت با توجه به ورود به عرصه عمران، معماری، طراحی دکوراسیون داخلی، صنایع و مکانیک در عرصه پنل های ساخته شده توسط دستگاه های مذکور بسیار حائز اهمیت می باشد.

محیط Workspace نرم افزار در ورژن ۲۰۱۴ به قبل ، سه حالت اصلی AutoCAD Classsic ، 3D basic و 3D Modeling را شامل می شد، که در ساختار سه بُعدی دو پارامتر که با کلمه 3D شروع شدند نوار ابزاری را برای استفاده مدلسازی سه بُعدی به ما ارائه می دهد.

مورد بسیار مهمی که کاربران حرفه ای باید بدانند در این است که مبنای نرم افزار به صورت کدنویسی شده می باشد و می توانند با کسب یادگیری در زمینه اجرای فرامین به صورت دستوری در ورژن های جدید، کارکرد و مهارت استفاده از نرم افزار AutoCAD سه بُعدی را به شدت افزایش دهند. به همین خاطر در کتاب حاضر سعی بر آموزش خیلی ساده و البته حرفه ای به شیوه ای که هر ورژنی از نرم افزار AutoCAD را در اختیار داشته باشید بتوانید از آن به نحو احسن استفاده کنید.

حامد صبا