

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# محاسبات فنی ساختمان

رشته ساختمان

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۶۸۷

نوری فرد، علی اکبر	۶۹۰
محاسبات فنی ساختمان / مؤلفان: علی اکبر نوری فرد، حمیدرضا مشایخی، مالک مختاری، محمداسماعیل خلیل ارجمندی و مجید شجاعی اردکانی. - تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۳.	۱۰۲ م ۷۷۲ ن/ ۱۳۹۳
۱۰۴ ص. مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۲۶۸۷) متون درسی رشته ساختمان، زمینه صنعت.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ساختمان دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش.	
۱. ساختمان‌سازی - جدول‌ها و نمودارها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی رشته ساختمان. ب. عنوان. ج. فروست.	

همکاران محترم و هنرجویان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی تهران- صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

[info@tvoccd.sch.ir](mailto:info@tvoccd.sch.ir)

پیام نگار (ایمیل)

[www.tvoccd.sch.ir](http://www.tvoccd.sch.ir)

وب‌گاه (وب‌سایت)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب: محاسبات فنی ساختمان- ۳۵۹/۹۱

مؤلفان: علی اکبر نوری فرد، حمیدرضا مشایخی، مالک مختاری، محمد اسماعیل خلیل ارجمندی و مجید شجاعی اردکانی

اعضای کمیسیون تخصصی: ابوالقاسم رافع، محمدعلی فرزانه، محمد صالح رحیم لباف‌زاده و مالک مختاری

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی- ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

رسمی، صفحه‌آرایی و طراحی جلد: امیرحسین متینی

ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران- کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (داروپخش)

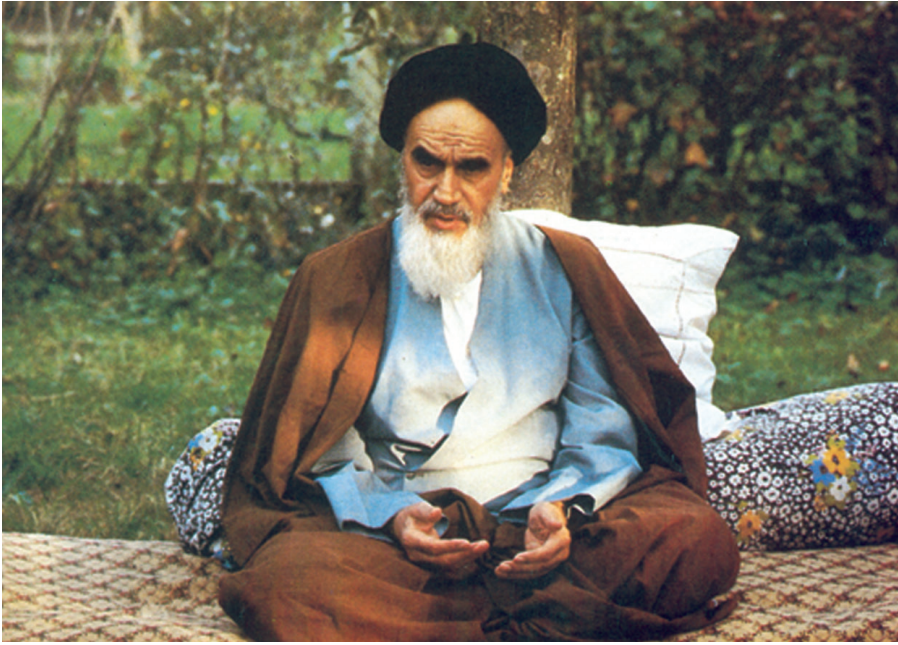
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۳۹۳

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۲۵۸-۵ ISBN 978-964-05-2258-5



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب پرهیزید.

امام خمینی (قدس سره الشریف)

## مقدمه

عمران و آبادی و توسعه، ارمغان مغزها و دست‌های توانای برنامه‌ریزان و مجریان پرتلاش یک کشور است. در کشور ما، تربیت تکنسین‌های ماهری که به لحاظ علوم نظری و توانایی‌های علمی دارای قابلیت‌های مورد نیاز جامعه باشند، به عهده آموزش و پرورش است. این امر در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای و در قالب گروه‌های درسی مختلف تحقق می‌یابد.

در مجموعه آموزش‌های گروه عمران، درس‌های نظری و عملی فراوانی بر اساس نیاز مشاغل این گروه پیش‌بینی و ارائه شده است. در این میان، درس‌های محاسباتی به‌عنوان حلقه واسط بین دروس نظری و عملیات کارگاهی، اهمیت ویژه دارد. جمع‌آوری نظرات و پیشنهادهای رسیده از جانب هنرآموزان و صاحب‌نظران گرامی، منجر به اصلاح و تغییر ریزبرنامه درس محاسبات فنی عمومی بر اساس ۲ واحد درسی شده است.

با توجه به این که اکثر محاسبات در رشته‌های فنی از طریق اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی صورت می‌گیرد، در این کتاب، مقدمات مورد نیاز اندازه‌گیری انواع کمیت‌ها ارائه شده است.

کار با ماشین حساب، اصول هندسه و مثلثات مقدماتی در محاسبات مربوط به طول، سطح، حجم، زاویه و زمان که از ابزارهای لازم برای استفاده در محاسبات درس‌های تخصصی رشته عمران از قبیل متره، برآورد، ایستایی و ... به‌شمار می‌رود، همچنین کار با نرم‌افزار Excel برای انجام محاسبات در این کتاب گنجانده شده است.

## توصیه به همکاران گرامی:

- به منظور سهولت در آموزش در جلسه اول سال تحصیلی به هنرجویان توصیه شود یک مدل ماشین حساب مهندسی تهیه و در کلاس استفاده نمایند.
- در فصل دوم به منظور تبدیل واحدها یک روش پیشنهادی مطرح گردیده است - و در کلیه فصول کتاب برای یکنواختی آموزش از این روش استفاده شده است - که الزامی در اجرای این روش نیست و همکاران گرامی می توانند از روش های دیگر نیز استفاده نمایند.
- در فصل آخر کتاب برای آشنایی و ایجاد انگیزه در استفاده هنرجویان از نرم افزارهای رایانه ای، نرم افزار Excel معرفی و چند کاربرد محاسبات فنی در آن گنجانده شده است. لذا همکاران در انتهای سال تحصیلی حداقل به مدت ۴ جلسه در سایت رایانه هنرجویان را با این نرم افزار آشنا نموده و کاربردهای آن را تمرین نمایند.
- ارزشیابی این درس در نیمسال اول تا پایان فصل پنجم (محاسبه سطح) در نظر گرفته شود.
- در نیمسال دوم از فصل نهم به میزان ۱۰ نمره در مستمر دوم به این فصل اختصاص یابد و در ارزشیابی پایانی نیمسال دوم از فصل نهم صرف نظر شود.
- در محاسبات مربوط به طول - سطح - حجم - وزن و زمان دقت تا دو رقم اعشار کافی می باشد و در مورد نسبت های مثلثاتی دقت تا سه رقم اعشار در نظر گرفته شود.

## هدف کلی

در پایان این درس، فراگیر خواهد توانست ضمن شناخت کمیت‌های فیزیکی، روش‌های محاسبه و اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی مطرح شده در رشته عمران را بیاموزد و به کار گیرد.

## فهرست:

### فصل اول - کار با ماشین حساب

۲.....	مقدمه.	۱-۱
۳.....	آشنایی با کلیدهای مهم ماشین حساب	۲-۱
۴.....	تقدم و تاخر عملیات محاسباتی	۳-۱
۴.....	حل چند مثال ساده با ماشین حساب.	۴-۱

### فصل دوم - مفاهیم پایه، واحدهای اندازه گیری و تبدیل آنها

۸.....	مفاهیم پایه	۱-۲
۹.....	یکها.	۲-۲
۱۱.....	تبدیل واحدها (Unit Conversion)	۳-۲

### فصل سوم - روش های محاسبه طول

۱۴.....	محاسبه طول با استفاده از رابطه فیثاغورث	۱-۳
۱۶.....	محاسبه طول با استفاده از نسبت تشابه شکل های هندسی	۲-۳
۱۹.....	محاسبه طول با استفاده از روابط مثلثاتی (نسبت های مثلثاتی).	۳-۳
۲۱.....	محاسبه طول در مثلث غیرمستقیم	۴-۳
۲۷.....	محاسبه محیط	۵-۳

### فصل چهارم - محاسبه زاویه

۳۲.....	محاسبه زوایای مثلث	۱-۴
۳۷.....	محاسبه زوایای داخلی یک چندضلعی منتظم	۲-۴

### فصل پنجم - محاسبه سطح

۴۰.....	محاسبه مساحت مثلث.	۱-۵
۴۴.....	محاسبه مساحت چهارضلعی ها	۲-۵
۴۵.....	محاسبه مساحت چهارضلعی نامشخص	۳-۵
۵۲.....	محاسبه مساحت چندضلعی ها.	۴-۵
۵۶.....	محاسبه مساحت دایره.	۵-۵
۵۶.....	محاسبه مساحت حلقه.	۶-۵

محاسبه سطح جانبی و سطح کل احجام هندسی و احجام مرکب . . . . .	۵-۷
<b>فصل ششم - محاسبه حجم</b>	
محاسبه حجم احجام منشوری . . . . .	۶-۱
<b>فصل هفتم - محاسبه وزن و مقدار مصالح</b>	
چگالی و واحد اندازه گیری آن . . . . .	۷-۱
وزن و واحد اندازه گیری آن . . . . .	۷-۲
محاسبات جرم، چگالی و حجم . . . . .	۷-۳
<b>فصل هشتم - محاسبه زمان انجام کار</b>	
نسبت زمان انجام کار به مقدار کار . . . . .	۸-۱
نسبت زمان انجام کار به تعداد کارکنان . . . . .	۸-۲
<b>فصل نهم - آشنایی با نرم افزار Excel</b>	
آشنایی با نرم افزار Excel . . . . .	۹-۱
حل چند مثال کاربردی در نرم افزار Excel . . . . .	۹-۲
منابع و مأخذ: . . . . .	۴-۱۰