

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانش فنی تخصصی

رشتهٔ ساختمان

گروه معماری و ساختمان

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دوازدهم دورهٔ دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: دانش فنی تخصصی (رشته ساختمان) - ۲۱۲۳۹۵

پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: محمداسماعیل خلیل ارجمندی، حسین دادور، مجید شجاعی اردکانی، محمدعلی فرزانه، محمد صالح

لیاف‌زاده و امیرحسین متینی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

محمداسماعیل خلیل ارجمندی، رسول شجاعی اردکانی، مجید شجاعی اردکانی، محمدعلی فرزانه،

حامد نفر و زاهد و کیلی (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی: مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - امیرحسین متینی (صفحه‌آرا و رسام) - صبا کاظمی‌دوانی (طراح جلد)

نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir

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

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 اول ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.
امام خمینی (قدّس سره الشریف)

پودمان اول – تحلیل مکانیک برداری

- ۲ واحد یادگیری ۱- کاربرد جمع بردارها
- ۳ ۱-۱- تعریف علم مکانیک
- ۳ ۲-۱- مفاهیم اصلی در علم مکانیک
- ۴ ۳-۱- فرضیات
- ۴ ۴-۱- قوانین نیوتن
- ۶ ۵-۱- کمیت‌های فیزیکی
- ۶ ۶-۱- بردارها (Vector)
- ۷ ۷-۱- انواع بردارها
- ۸ ۸-۱- جمع و تفریق بردارها
- ۱۲ ۹-۱- تجزیه یک بردار به مؤلفه‌های آن به روش ترسیمی
- ۱۴ ۱۰-۱- تجزیه یک بردار به مؤلفه‌های متعامد آن به روش ترسیمی و محاسباتی
- ۱۵ ۱۱-۱- نمایش برداری یک بردار در دستگاه مختصات دکارتی
- ۱۵ ۱۲-۱- تعیین اندازه و زاویه امتداد یک بردار با استفاده از مؤلفه‌های متعامد آن
- ۱۹ ۱۳-۱- نیرو
- ۱۹ ۱۴-۱- انواع نیرو
- ۲۰ ۱۵-۱- برآیند سامانه‌های نیرویی وارد بر نقطه مادی به روش محاسباتی
- ۳۱ واحد یادگیری ۲- کاربرد ضرب بردارها
- ۳۱ ۱-۲- ضرب بردارها
- ۳۲ ۲-۲- گشتاور، لنگر (مُمان)
- ۳۳ ۳-۲- گشتاور چند نیرو
- ۳۴ ۴-۲- قضیه وارینون
- ۳۵ ۵-۲- زوج نیرو
- ۳۸ ارزشیابی پودمان اول

پودمان دوم – بررسی تعادل اجسام

- ۴۰ واحد یادگیری ۳- تعادل نقطه مادی
- ۴۰ ۱-۳- تعادل
- ۴۵ واحد یادگیری ۴- تعادل اجسام صلب
- ۴۵ ۱-۴- تعادل جسم صلب
- ۴۶ ۲-۴- انواع تکیه‌گاه‌ها و عکس‌العمل‌های آن‌ها
- ۴۸ ۳-۴- محاسبه عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی اجسام صلب
- ۵۵ ۴-۴- کاربرد نرم‌افزار در تعادل اجسام صلب
- ۷۱ ارزشیابی پودمان دوم

پودمان سوم – تحلیل سازه‌های ساختمانی

- ۷۴ واحد یادگیری ۵- تحلیل خرپا
- ۷۴ ۱-۵- خرپا (Truss)
- ۸۷ واحد یادگیری ۶- تحلیل تیرها
- ۸۷ ۱-۶- تحلیل تیر
- ۱۰۶ ارزشیابی پودمان سوم

پودمان چهارم – خواص هندسی سطوح

- ۱۰۸ واحد یادگیری ۷- گشتاور اول سطح
- ۱۰۸ ۱-۷- گشتاور اول سطح (ممان استاتیک)
- ۱۱۱ ۲-۷- گشتاور اول (ممان استاتیک) سطوح مرکب
- ۱۱۳ ۳-۷- مرکز سطح سطوح مرکب
- ۱۱۴ ۴-۷- استفاده از تقارن در تعیین مرکز سطح سطوح متقارن
- ۱۱۸ واحد یادگیری ۸- گشتاور دوم سطح (ممان اینرسی)
- ۱۱۸ ۱-۸- گشتاور دوم سطح (ممان اینرسی) (Moment of Inertia)
- ۱۲۰ ۲-۸- قضیه محورهای موازی
- ۱۲۲ ۳-۸- محاسبه ممان اینرسی سطوح مرکب
- ۱۲۵ ۴-۸- مشخصات هندسی مقاطع نوردشده
- ۱۳۰ ارزشیابی پودمان چهارم

پودمان پنجم – کسب اطلاعات فنی

- ۱۳۲ واحد یادگیری ۹- کسب اطلاعات فنی
- ۱۳۳ ۱-۹- نقشه‌های معماری Architectural Drawings
- ۱۴۰ ۲-۹- نقشه‌های سازه‌ای Structural Drawings
- ۱۴۱ ۳-۹- دیتایل‌های ساختمانی Detail Drawings
- ۱۴۲ ۴-۹- انواع مختلف بناها Construction classifications
- ۱۴۷ ۵-۹- اجزای مختلف یک ساختمان Building components
- ۱۴۹ ۶-۹- مصالح ساختمانی Building Materials
- ۱۵۰ ۷-۹- افراد شاغل در پروژه‌های ساختمانی Building Crew
- ۱۵۱ ۸-۹- بارهای اصلی وارد بر ساختمان Primary Loads
- ۱۵۲ ۹-۹- تنش و کرنش محوری Axial Stress & Strain
- ۱۵۷ ارزشیابی پودمان پنجم
- ۱۵۸ منابع و مآخذ

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها درسی تغییر رویکرد آموزشی، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار در محیط واقعی بر اساس استاندارد عملکرد تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی-حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی ترسیم نقشه‌های ساختمانی یا اجرای ساختمان‌های بتنی
 ۲. شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند مسئولیت پذیری، نوآوری و مصرف بهینه انرژی
 ۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها و انواع شبیه سازها
 ۴. شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف برای هر یک از کتاب‌های درسی در هر رشته است.
- درس دانش فنی تخصصی، از خوشه دروس شایستگی‌های فنی می‌باشد که ویژه رشته «ساختمان» برای پایه ۱۲ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های فنی و غیر غنی این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و توسعه آن بر اساس جدول توسعه حرفه‌ای بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.
- این کتاب نیز شامل پنج پودمان است. هنرجویان عزیز پس از طی فرایند یاددهی-یادگیری هر پودمان می‌توانند شایستگی‌های مربوط به آن را کسب کنند. در پودمان

"کسب اطلاعات فنی" هدف توسعه شایستگی‌های حرفه‌ای شما بعد اتمام دوره تحصیلی در مقطع کنونی است تا بتوانید با درک مطالب از منابع غیر فارسی در راستای یادگیری در تمام طول عمر خود گام بردارید. و در دنیای متغیر و متحول کار و فناوری اطلاعات خود را به‌روزرسانی کنید. هنرآموز محترم شما مانند سایر دروس این خوشه برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. در کارنامه شما این درس شامل ۵ پودمان درج شده که هر پودمان از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی تشکیل می‌شود و چنانچه در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، لازم است در همان پودمان مورد ارزشیابی قرار گیرید. همچنین این درس دارای ضریب ۴ بوده و در معدل کل شما تأثیر می‌گذارد. همچنین در کتاب همراه هنرجو واژگان پرکاربرد تخصصی در رشته تحصیلی - حرفه ای شما آورده شده است. کتاب همراه هنرجوی خود را هنگام یادگیری، آزمون و ارزشیابی حتماً همراه داشته باشید. در این درس نیز مانند سایر دروس اجزایی دیگر از بسته آموزشی در نظر گرفته شده است و شما می‌توانید با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.orep.ir از عناوین آنها مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی مانند مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی، طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و تغییرات سریع عصر فناوری و نیازهای متغیر جامعه بشری و دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته «ساختمان» بازطراحی و براساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. این کتاب و درس از خوشه دروس شایستگی های فنی می باشد که در سبد درسی هنرجویان برای سال دوازدهم تدوین و تألیف شده است. و مانند سایر دروس شایستگی و کارگاهی دارای ۵ پودمان می باشد. کتاب دانش فنی تخصصی مباحث نظری و تفکیک شده دروس کارگاهی و سایر شایستگی های رشته را تشکیل نمی دهد بلکه پیش نیازی برای شایستگی های لازم در سطوح بالاتر صلاحیت حرفه ای - تحصیلی می باشد. هدف کلی کتاب دانش فنی تخصصی آماده سازی هنرجویان برای ورود به مقاطع تحصیلی بالاتر و تأمین نیازهای آنان را در راستای محتوای دانش نظری است. یکی از پودمان های این کتاب با عنوان "کسب اطلاعات فنی" با هدف یادگیری مادام العمر و توسعه شایستگی های هنرجویان بعد از دنیای آموزش و ورود به بازار کار، سازماندهی محتوایی شده است. این امر با آموزش چگونگی استخراج اطلاعات فنی مورد نیاز از متون فنی غیر فارسی و جداول، راهنمای ماشین آلات و تجهیزات صنعتی، دستگاه های اداری، خانگی و تجاری و درک مطلب آنها در راستای توسعه شایستگی های حرفه ای محقق خواهد شد. تدریس کتاب در کلاس درس به صورت تعاملی و با محوریت هنرآموز و هنرجوی فعال صورت می گیرد.

به مانند سایر دروس هنرآموزان گرامی برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش ارزشیابی پایانی و مستمر تشکیل می شود. این کتاب مانند سایر کتاب ها جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است. شما می توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته، روش های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ برخی از فعالیت های یادگیری و تمرین ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. در هنگام ارزشیابی استاندارد عملکرد از ملزومات کسب شایستگی می باشند.

کتاب دانش فنی تخصصی شامل پودمان هایی به شرح زیر است:

پودمان اول: تحلیل مکانیک برداری

پودمان دوم: بررسی تعادل اجسام

پودمان سوم: تحلیل سازه های ساختمانی

پودمان چهارم: خواص هندسی سطوح

پودمان پنجم: کسب اطلاعات فنی

لازم به توضیح است که در پودمان های دو و سه کتاب به معرفی و استفاده از نرم افزار SAP در حد آشنایی اشاره شده است و ملاک ارزشیابی نمی باشد.

هنرآموزان گرامی در هنگام یادگیری و ارزشیابی، هنرجویان بایستی کتاب همراه هنرجو را با خود داشته باشند.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش