

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نقشه برداری ساختمان

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:** نقشه‌برداری ساختمان - ۲۱۲۳۹۶
- 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 شجاعی‌اردکانی، محمدعلی فرزانه، محمدصالح لیاف‌زاده و امیرحسین متینی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** ولی حسام‌پور رضوی، مهدی داورپناه، میثم رهنما، محمدمهدی سلطانی سروستانی، محمد سلیم‌آبادی، فرشاد سیدحسینی (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** مهدی داورپناه (رسام)
- 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 دوم ۱۳۹۸

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 «قُدَسَ سِرُّهُ»

پودمان اول – تراز یابی

۲	تعاریف اولیه
۳	تجهیزات تراز یابی
۶	اصول تراز یابی هندسی
۷	ترازیابی تدریجی
۱۰	محاسبات تراز یابی تدریجی در نرم افزار Excel
۱۲	ترازیابی شعاعی
۱۶	محاسبات تراز یابی شعاعی در نرم افزار Excel
۱۷	انواع خطاهای تراز یابی
۲۳	محاسبه و سرشکنی خطای تراز یابی در نرم افزار Excel
۲۸	تسطیح زمین
۳۱	پیااده کردن نقاط در ارتفاع مشخص با تراز یاب
۳۴	ارزشیابی شایستگی تراز یابی

پودمان دوم – تعیین موقعیت

۳۶	زاویه
۳۸	واحدهای زاویه و اجزای آن
۳۹	دوربین زاویه یاب (تئودولیت)
۴۱	اندازه گیری زاویه با زاویه یاب
۴۴	زاویه یابی در نرم افزار Excel
۴۶	اندازه گیری زاویه افقی به روش کوپل
۵۰	اندازه گیری زوایای چند ضلعی بسته و بررسی خطاها و سرشکنی آن
۵۴	اندازه گیری طول به کمک زاویه یاب
۵۶	اندازه گیری فاصله به کمک فاصله یاب الکترونیکی
۵۷	دوربین توتال استیشن
۵۹	ترسیم در نرم افزار AutoCAD
۶۱	امتدادهای مبنا در نقشه برداری
۶۶	روش های تعیین مختصات ایستگاهی
۷۹	آشنایی با نرم افزار Civil3D
۸۸	ارزشیابی شایستگی تعیین موقعیت

پودمان سوم – برداشت

۹۰	کلیات
۹۰	برداشت
۹۱	انواع عوارض در تهیه نقشه
۹۱	اصول برداشت

۹۶	روش‌های برداشت عوارض.....
۹۷	برداشت به روش تاکنومتری.....
۱۰۰	تاکنومتری در نرم‌افزار Excel.....
۱۰۸	عملیات زمینی تهیه نقشه از یک منطقه با زاویه‌یاب.....
۱۰۹	برداشت اتوماتیک با توتال استیشن.....
۱۱۰	عملیات زمینی تهیه نقشه از یک منطقه با توتال استیشن.....
۱۱۱	انتقال مختصات قائم‌الزاویه‌ای نقاط به نرم‌افزار Civil3D و ترسیمات ساده.....
۱۱۹	برداشت با GPS.....
۱۲۰	برداشت با لیزر اسکنر زمینی.....
۱۲۰	برداشت با پهباد.....
۱۲۱	برداشت نقشه‌های توپوگرافی.....
۱۲۵	تهیه نقشه ازبیلت.....
۱۲۶	ارزشیابی شایستگی برداشت.....

پودمان چهارم – پیاده‌کردن و کنترل طرح

۱۲۸	اهمیت پیاده‌کردن صحیح طرح.....
۱۲۹	اصول کلی پیاده‌کردن پلان‌های ساختمانی.....
۱۳۱	پیاده‌کردن با وسایل ساده مساحی.....
۱۳۲	پیاده‌کردن طرح به روش مشاهداتی.....
۱۳۳	پیاده‌کردن طرح به روش مختصاتی.....
۱۳۸	پیاده‌کردن امتداد شیب‌دار با دوربین نقشه‌برداری.....
۱۴۰	کنترل امتداد شاقولی با دوربین نقشه‌برداری.....
۱۴۳	تعیین کد ارتفاعی.....
۱۴۴	ارزشیابی شایستگی پیاده‌کردن و کنترل طرح.....

پودمان پنجم – شاخه‌های نقشه‌برداری

۱۴۶	نقشه‌برداری مسیر Route Surveying.....
۱۴۸	نقشه‌برداری زیرزمینی Under Ground Surveying.....
۱۵۰	نقشه‌برداری آب‌نگاری یا هیدروگرافی Hydrographic Surveying.....
۱۵۱	نقشه‌برداری میکروژئودزی Micro-Geodesy.....
۱۵۲	نقشه‌برداری ثبتی یا کاداستر Cadastral Surveying.....
۱۵۶	ژئودزی Geodesy.....
۱۵۷	سامانه موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning Systems).....
۱۷۱	فتوگرامتری و کاربردهای آن (Photogrammetry).....
۱۸۰	ارزشیابی شایستگی شاخه‌های نقشه‌برداری.....
۱۸۱	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، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تراز یابی
 ۲. شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
 ۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
 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 کتاب‌های درسی هر رشته است.
- این درس، پنجمین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته ساختمان در پایه ۱۲ تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.
- کتاب درسی نقشه‌برداری ساختمان شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و 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. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی، شما امکان استفاده از سایر اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تالیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می باشد که برای انجام فعالیت های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.oerp.ir می توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت های یادگیری در ارتباط با شایستگی های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی های یادگیری مادام العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی ها را در کنار شایستگی های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت های یادگیری به کار گیرید. رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته ساختمان طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دوازدهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «ترازیابی» که ابتدا روش‌های اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع نقاط آورده شده و در ادامه روش‌های کنترل صحت اندازه‌گیری و کاربردهای ترازیابی ذکر گردیده است.

پودمان دوم: عنوان «تعیین موقعیت» که در این پودمان با روش‌های اندازه‌گیری زاویه به کمک زاویه‌یاب‌ها و انجام محاسبات آن در نرم‌افزار Excel و اندازه‌گیری طول با استفاده از زاویه‌یاب و توتال‌استیشن آشنا شده و سپس با محاسبه جهت امتدادها به تعیین مختصات به روش پیمایش می‌پردازد.

پودمان سوم: دارای عنوان «برداشت» بوده که در آن ابتدا با شناخت وسایل و اصول برداشت مسطحاتی و ارتفاعی به محاسبه فواصل افقی و اختلاف ارتفاع به روش‌های دستی و نرم‌افزاری پرداخته و سپس عوارض را به کمک نرم‌افزار Civil3D ترسیم می‌نمایند.

پودمان چهارم: «پیاده‌کردن و کنترل طرح» در این پودمان اصول کلی پیاده‌کردن ساختمان مطرح شده و با روش‌های پیاده‌کردن نقاط به کمک وسایل ساده و توتال‌استیشن آشنا شده و نیز پیاده‌کردن و کنترل نقاط مسطحاتی و ارتفاعی عوارض آموخته می‌شود.

پودمان پنجم: با عنوان «شاخه‌های نقشه‌برداری» که در این پودمان هنرجویان با انواع رشته‌های نقشه‌برداری از جمله نقشه‌برداری مسیر، زیرزمینی، هیدروگرافی، ژئودزی، کاداستر و فتوگرامتری آشنا می‌شوند.

نظر به اینکه در این کتاب از نرم‌افزارهای ویژه نقشه‌برداری مانند Civil3D استفاده شده و نیز مطالبی در مورد شاخه‌های تخصصی نقشه‌برداری ذکر گردیده است، اولویت تدریس این درس با هنرآموزان رشته نقشه‌برداری که دارای حداقل مدرک کارشناسی نقشه‌برداری هستند می‌باشد.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.