



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آموزش کاربردی مدل سازی

{ هیدرولوژیکی حوضه آبریز }

در

HEC-HMS

9

HEC-GeoHMS

مؤلفان:

مهندس فرشته مدرسی

کاندیدای دریافت درجه دکتری از دانشگاه تهران

دکتر شهاب عراقی نژاد

عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

سرشناسه	مدرسی، فرشته، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	آموزش کاربردی مدل سازی هیدرولوژیکی حوضه آبریز در HEC-HMS و HEC-GeoHMS
مشخصات نشر	تهران: نوآور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۳۰۴ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۸۵-۱
وضعیت فهرست نویسی	فیبای مختصر
یادداشت	این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزودن	عراقی نژاد شهاب، ۱۳۵۴ -
شماره کتابشناسی ملی	۳۵۴۶۶۷۹

آموزش کاربردی مدل سازی هیدرولوژیکی حوضه آبریز در HEC-HMS و HEC-GeoHMS

مهندس فرشته مدرسی - دکتر شهاب عراقی نژاد

نوآور

نسخه ۱۰۰

محمدرضا نصیرنیا

اول - ۱۳۹۳

۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۸۵-۱

مؤلفین:

ناشر:

شمارگان:

مدیر تولید:

نوبت چاپ:

شابک:



نشر نوآور

قیمت به همراه CD: ۱۹۰۰ تومان

نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخر رازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان،

پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۶۶۴۸۴۱۸۹

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴
فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۱۳۹۹۸ - ۶۶۴۰۲۵۷۹
فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵
فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۳۱۳۷۵۱
فروشگاه ۵: تبریز، خ امام، فلکه دانشگاه، اول خ دانشگاه، کتابفروشی علامه تلفن: ۰۴۱۱۳۳۴۱۶۶۹ - ۰۴۱۱۳۳۴۱۹۸۶

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

فصل سوم / مدل سازی حوضه آبریز.....	۴۲
۱-۳- ایجاد یک پروژه جدید.....	۴۲
۲-۳- ایجاد مدل حوضه.....	۴۴
۳-۳- تنظیمات مدل حوضه در پنجره ویرایشگر مؤلفه ها.....	۴۶
۴-۳- ترسیم مدل حوضه (بر اساس یک حوضه واقعی).....	۴۸
۵-۳- تنظیم پارامترهای مدل حوضه.....	۵۳
۱-۵-۳- معرفی عنصر زیرحوضه (Subbasin) و تنظیم پارامترهای آن (بر اساس داده های واقعی).....	۵۴
۱-۱-۵-۳- توصیف زیرحوضه (Description).....	۵۵
۲-۱-۵-۳- تعیین نقطه پایین دست زیرحوضه (Downstream).....	۵۵
۳-۱-۵-۳- تعیین مساحت هر زیرحوضه (Area).....	۵۵
۴-۱-۵-۳- تنظیم روش برگاب (Canopy Method) و معرفی و شرح گزینه های موجود برای آن.....	۵۶
الف) None.....	۵۷
ب) Gridded Simple Canopy.....	۵۷
ج) Simple Canopy.....	۵۸
۵-۱-۵-۳- تنظیم روش جالاب (Surface Method) و معرفی و شرح گزینه های موجود برای آن.....	۵۸
الف) None.....	۵۹
ب) Gridded Simple Surface.....	۵۹
ج) Simple Surface.....	۶۰
۶-۱-۵-۳- تنظیم روش تلفات (Loss Method) و معرفی و شرح گزینه های موجود برای آن.....	۶۱
الف) None.....	۶۱
ب) Deficit and Constant.....	۶۱
ج) Exponential.....	۶۲
د) Green and Ampt.....	۶۴
ه) Gridded Deficit Constant.....	۶۴
و) Gridded Green and Ampt.....	۶۵
ز) Gridded SCS Curve Number.....	۶۶
ح) Gridded Soil Moisture Accounting.....	۶۷
مقدمه مؤلف.....	۷
بخش اول / نرم افزار HEC-HMS.....	۹
فصل اول / کلیات.....	۱۰
۱-۱- مقدمه و آشنایی با ساختار کتاب.....	۱۰
۲-۱- تاریخچه مدل سازی فرآیند بارش رواناب.....	۱۱
۳-۱- دیدگاه های موجود برای مدل سازی فرآیندهای هیدرولوژیکی.....	۱۴
۱-۳-۱- دیدگاه اول (مدل سازی داده مبتنی).....	۱۴
۲-۳-۱- دیدگاه دوم (مدل سازی مفهومی).....	۱۵
۴-۱- اصول پایه مدل سازی هیدرولوژیکی در نرم افزار HEC-HMS.....	۱۵
۵-۱- آشنایی کلی با نحوه مدل سازی در نرم افزار HEC-HMS.....	۱۷
۶-۱- روش نصب نرم افزار HEC-HMS در سیستم عامل ویندوز.....	۱۷
فصل دوم / آشنایی با صفحه اصلی و فهرست های اصلی برنامه.....	۱۹
۱-۲- آشنایی با صفحه اصلی برنامه و نوع کارایی هر بخش.....	۱۹
۲-۲- آشنایی با فهرست های اصلی برنامه.....	۲۱
۱-۲-۲- گزینه File.....	۲۱
۲-۲-۲- گزینه Edit.....	۲۲
۳-۲-۲- گزینه View.....	۲۲
۴-۲-۲- گزینه Components.....	۲۳
۱-۴-۲-۲- نحوه ایجاد و مدیریت سری های زمانی (Time-Series Data Manager).....	۲۴
۲-۴-۲-۲- نحوه ایجاد و مدیریت توابع میان دو متغیر (Paired Data Manager).....	۳۰
۵-۲-۲- گزینه Parameters.....	۳۶
۶-۲-۲- گزینه Compute.....	۳۷
۷-۲-۲- گزینه Results.....	۳۸
۸-۲-۲- گزینه Tools.....	۳۹
۹-۲-۲- گزینه Help.....	۴۰
۳-۲- آشنایی با توالی ابزار اصلی برنامه.....	۴۰

۶۷..... Muskingum (ه)	۶۹..... Initial and Constant (ط)
۶۹..... Muskingum-Cunge (و)	۶۹..... SCS Curve Number (ی)
۱۰۱..... Straddle Stagger (ز)	۷۰..... Smith Parlange (ک)
۳-۲-۴- تنظیم روش تلفات بتقویت جریان (Routing Method) و معرفی و شرح گزینه‌های موجود برای آن	۷۱..... SCS Moisture Accounting (ل)
۱۰۲..... None (الف)	۳-۱-۵-۷- تنظیم روش تبدیل بارش به رواناب (Transform Method) و معرفی و شرح گزینه‌های موجود برای آن
۱۰۲..... Constant (ب)	۷۴..... None (الف)
۱۰۳..... Percolation (ج)	۷۵..... Clark Unit Hydrograph (ب)
۳-۲-۵- تنظیمات موجود برای آبراهه در سربرگ اختیارات (Option) این عنصر	۷۶..... Kinematic Wave Transform (چ)
۳-۵-۳- معرفی عنصر تشعاب (Junction) و تنظیم بارمترهای آن	۷۷..... Mod Clark (د)
فصل چهارم مدل‌سازی هوشناسی حوضه آبریز	۷۷..... SCS Unit Hydrograph (ه)
۱۰۷.....	۷۹..... Snyder Unit Hydrograph (و)
۴-۱- ایجاد مدل هوشناسی حوضه	۸۰..... User-Specified S-Graph (ز)
۴-۲- تنظیمات مدل هوشناسی حوضه در پنجره ویرایشگر مؤلفه‌ها	۸۱..... User-Specified Unit Hydrograph (ح)
۴-۲-۱- معرفی و شرح روش‌های موجود برای تنظیم میزان بارش اثرگذار بر حوضه (Precipitation)	۳-۱-۵-۸- تنظیم روش جریان پایه (Base flow Method) و معرفی و شرح گزینه‌های موجود برای آن
۱۱۱..... None (الف)	۸۲.....
۱۱۱..... Frequency Storm (ب)	۸۲..... None (الف)
۱۱۴..... Gage Weights (ج)	۸۳..... Bounded Recession (ب)
۱۲۳..... Guided Precipitation (د)	۸۴..... Constant Monthly (ج)
۱۲۴..... Inverse Distance (ه)	۸۴..... Linear Reservoir (د)
۱۳۰..... SCS Storm (و)	۸۵..... Nonlinear Boussinesq (ه)
۱۳۱..... Specified Hydrograph (ز)	۸۷..... Recession (و)
۱۳۴..... Standard Project Storm (ح)	۳-۱-۵-۹- تنظیمات موجود برای زیرحوضه در سربرگ اختیارات (Option) این عنصر
۲-۲-۴- معرفی و شرح روش‌های موجود برای تنظیم میزان ذوب برف در حوضه (Snowmelt)	۲-۵-۳- معرفی عنصر آبراهه (Reach) و تنظیم بارمترهای آن
۱۳۷..... Evapotranspiration (ط)	۳-۲-۵-۱- توصیف آبراهه (Description)
۱۳۷..... None (الف)	۳-۲-۵-۲- تعیین نقطه پایین دست آبراهه (Downstream)
۱۳۷..... Guided Priestley-Taylor (ب)	۳-۲-۵-۳- تنظیم روش رانندایی جریان (Routing Method) و معرفی و شرح گزینه‌های موجود برای آن
۱۳۹..... Monthly Average (ج)	۹۳..... None (الف)
۱۴۱..... Priestley-Taylor (د)	۹۳..... Kinematic Wave (ب)
۳-۲-۴- معرفی و شرح روش‌های موجود برای تنظیم میزان ذوب برف در حوضه (Snowmelt)	۹۵..... Lag (ج)
	۹۵..... Modified Puls (د)

۱۴۳.....None (الف)	۱۴۳.....None (الف)
۱۴۳.....Gridded Temperature Index (ب)	۱۴۳.....Gridded Temperature Index (ب)
۱۴۷.....Temperature Index (ج)	۱۴۷.....Temperature Index (ج)
فصل پنجم / مدل سازی مشخصات کنترل اجرای نرم افزار.....۱۵۸	فصل پنجم / مدل سازی مشخصات کنترل اجرای نرم افزار.....۱۵۸
۱-۵.....ایجاد مدل مشخصات کنترل.....۱۵۸	۱-۵.....ایجاد مدل مشخصات کنترل.....۱۵۸
۲-۵.....تنظیمات مدل مشخصات کنترل در پنجره ویرایشگر مؤلفه ها.....۱۶۱	۲-۵.....تنظیمات مدل مشخصات کنترل در پنجره ویرایشگر مؤلفه ها.....۱۶۱
فصل ششم / اجرای نرم افزار و بررسی و تحلیل نتایج.....۱۶۴	فصل ششم / اجرای نرم افزار و بررسی و تحلیل نتایج.....۱۶۴
۱-۶.....ایجاد یک اجرای جدید (Run).....۱۶۴	۱-۶.....ایجاد یک اجرای جدید (Run).....۱۶۴
۲-۶.....نحوه اجرا سازی نرم افزار.....۱۷۲	۲-۶.....نحوه اجرا سازی نرم افزار.....۱۷۲
۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج دست آمده از اجرای برنامه و بررسی و تحلیل آنها برای هر یک از عناصر مدل حوضه.....۱۷۴	۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر زیر حوضه و بررسی و تحلیل آنها.....۱۷۸
۱-۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر زیر حوضه و بررسی و تحلیل آنها.....۱۷۸	۱-۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر زیر حوضه و بررسی و تحلیل آنها.....۱۷۸
۲-۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر آبراهه و بررسی و تحلیل آنها.....۱۸۶	۲-۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر آبراهه و بررسی و تحلیل آنها.....۱۸۶
۳-۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر اشعاب و بررسی و تحلیل آنها.....۱۹۰	۳-۳-۶.....نحوه مشاهده نتایج عناصر اشعاب و بررسی و تحلیل آنها.....۱۹۰
فصل هفتم / بهینه سازی پارامترها برای واسنجی مدل و حصول نتایج بهتر.....۱۹۷	فصل هفتم / بهینه سازی پارامترها برای واسنجی مدل و حصول نتایج بهتر.....۱۹۷
۱-۷.....ایجاد یک کوشش بهینه سازی جدید.....۱۹۸	۱-۷.....ایجاد یک کوشش بهینه سازی جدید.....۱۹۸
۲-۷.....نحوه انجام تنظیمات برای اجرای بهینه سازی.....۲۰۰	۲-۷.....نحوه انجام تنظیمات برای اجرای بهینه سازی.....۲۰۰
۱-۲-۷.....تنظیمات فرآیند بهینه سازی.....۲۰۰	۱-۲-۷.....تنظیمات فرآیند بهینه سازی.....۲۰۰
۲-۲-۷.....تنظیمات تابع هدف.....۲۰۲	۲-۲-۷.....تنظیمات تابع هدف.....۲۰۲
۳-۲-۷.....تنظیمات متغیر تصمیم.....۲۰۵	۳-۲-۷.....تنظیمات متغیر تصمیم.....۲۰۵
۳-۷.....نحوه اجرای فرآیند بهینه سازی.....۲۱۰	۳-۷.....نحوه اجرای فرآیند بهینه سازی.....۲۱۰
۴-۷.....نحوه مشاهده نتایج دست آمده از اجرای فرآیند بهینه سازی و بررسی و تحلیل آنها.....۲۱۲	۴-۷.....نحوه مشاهده نتایج دست آمده از اجرای فرآیند بهینه سازی و بررسی و تحلیل آنها.....۲۱۲
بخش دوم / نرم افزار HEC-GeoHMS.....۲۱۹	بخش دوم / نرم افزار HEC-GeoHMS.....۲۱۹
فصل هشتم / آشنایی با نرم افزار HEC-GeoHMS و نحوه پیش پردازش اطلاعات توسط آن.....۲۲۰	فصل هشتم / آشنایی با نرم افزار HEC-GeoHMS و نحوه پیش پردازش اطلاعات توسط آن.....۲۲۰
۱-۸.....ضرورت استفاده از نرم افزار HEC-GeoHMS	۱-۸.....ضرورت استفاده از نرم افزار HEC-GeoHMS
۲-۸.....اصول پایه مدل سازی حوضه و آبراهه در نرم افزار HEC-GeoHMS.....۲۲۱	۲-۸.....اصول پایه مدل سازی حوضه و آبراهه در نرم افزار HEC-GeoHMS.....۲۲۱
۳-۸.....محیط مورد نیاز برای نصب و روش نصب و فعال سازی نرم افزار HEC-GeoHMS.....۲۲۴	۳-۸.....محیط مورد نیاز برای نصب و روش نصب و فعال سازی نرم افزار HEC-GeoHMS.....۲۲۴
۴-۸.....پیش پردازش داده های خام و تهیه نقشه حوضه و آبراهه توسط این نرم افزار.....۲۲۶	۴-۸.....پیش پردازش داده های خام و تهیه نقشه حوضه و آبراهه توسط این نرم افزار.....۲۲۶
۱-۴-۸.....مرحله اول: ذخیره فایل Arc Map.....۲۲۶	۱-۴-۸.....مرحله اول: ذخیره فایل Arc Map.....۲۲۶
۲-۴-۸.....مرحله دوم: فراخوانی داده های اولیه.....۲۲۶	۲-۴-۸.....مرحله دوم: فراخوانی داده های اولیه.....۲۲۶
۳-۴-۸.....مرحله سوم: ایجاد نقشه DEM بدون تورفتگی های موضعی.....۲۲۷	۳-۴-۸.....مرحله سوم: ایجاد نقشه DEM بدون تورفتگی های موضعی.....۲۲۷
۴-۴-۸.....مرحله چهارم: ایجاد نقشه جهت جریان (Flow Direction).....۲۲۸	۴-۴-۸.....مرحله چهارم: ایجاد نقشه جهت جریان (Flow Direction).....۲۲۸
۵-۴-۸.....مرحله پنجم: ایجاد نقشه تراکم جریان (Flow Accumulation).....۲۳۰	۵-۴-۸.....مرحله پنجم: ایجاد نقشه تراکم جریان (Flow Accumulation).....۲۳۰
۶-۴-۸.....مرحله ششم: ایجاد نقشه راه ها (Stream Definition).....۲۳۱	۶-۴-۸.....مرحله ششم: ایجاد نقشه راه ها (Stream Definition).....۲۳۱
۷-۴-۸.....مرحله هفتم: ایجاد نقشه تقسیم بندی آبراهه (Stream Segmentation).....۲۳۳	۷-۴-۸.....مرحله هفتم: ایجاد نقشه تقسیم بندی آبراهه (Stream Segmentation).....۲۳۳
۸-۴-۸.....مرحله هشتم: ایجاد نقشه محدوده زیر حوضه ها (Catchment Delineation).....۲۳۴	۸-۴-۸.....مرحله هشتم: ایجاد نقشه محدوده زیر حوضه ها (Catchment Delineation).....۲۳۴
۹-۴-۸.....مرحله نهم: ایجاد نقشه پلی گونی محدوده زیر حوضه ها (Catchment Polygon).....۲۳۵	۹-۴-۸.....مرحله نهم: ایجاد نقشه پلی گونی محدوده زیر حوضه ها (Catchment Polygon).....۲۳۵
۱۰-۴-۸.....مرحله دهم: ایجاد نقشه پلی لاینی (Drainage Line).....۲۳۶	۱۰-۴-۸.....مرحله دهم: ایجاد نقشه پلی لاینی (Drainage Line).....۲۳۶
۱۱-۴-۸.....مرحله یازدهم: ایجاد نقشه پلی گونی از زیر حوضه های مجاور (Adjant Catchment).....۲۳۷	۱۱-۴-۸.....مرحله یازدهم: ایجاد نقشه پلی گونی از زیر حوضه های مجاور (Adjant Catchment).....۲۳۷
فصل نهم / نحوه جداسازی ناحیه پروژه و پردازش اطلاعات آن برای ورود به نرم افزار HEC-HMS.....۲۳۹	فصل نهم / نحوه جداسازی ناحیه پروژه و پردازش اطلاعات آن برای ورود به نرم افزار HEC-HMS.....۲۳۹
۱-۹.....ایجاد یک پروژه جدید و جداسازی ناحیه مورد مطالعه.....۲۳۹	۱-۹.....ایجاد یک پروژه جدید و جداسازی ناحیه مورد مطالعه.....۲۳۹
۲-۹.....پردازش اطلاعات ناحیه پروژه برای یکبار گیری در نرم افزار HEC-HMS.....۲۴۶	۲-۹.....پردازش اطلاعات ناحیه پروژه برای یکبار گیری در نرم افزار HEC-HMS.....۲۴۶
۱-۲-۹.....پردازش از: حوضه ها و رودخانه ها.....۲۴۷	۱-۲-۹.....پردازش از: حوضه ها و رودخانه ها.....۲۴۷
۱-۱-۲-۹.....تنقیق زیر حوضه ها.....۲۴۷	۱-۱-۲-۹.....تنقیق زیر حوضه ها.....۲۴۷
۲-۱-۲-۹.....تفسیر بندی کردن زیر حوضه ها.....۲۴۹	۲-۱-۲-۹.....تفسیر بندی کردن زیر حوضه ها.....۲۴۹
الف- تقسیم بندی زیر حوضه ها در شبکه و وجود شبکه آبراهه.....۲۴۹	الف- تقسیم بندی زیر حوضه ها در شبکه و وجود شبکه آبراهه.....۲۴۹

۲۰۹-۴-۸- ایجاد فایل مدل حوضه برای نرم‌افزار HEC-HMS	۲۸۲
۲۰۹-۴-۹- ایجاد مدل هواشناسی حوضه مورد مطالعه برای نرم‌افزار HEC-HMS	۲۸۳
الف) روش سری‌های زمانی (زیرحوضه‌ها Subbasin Time Series)	۲۸۳
ب) روش طراحی ایستگاه‌ها (Design Gages)	۲۸۴
ج) روش وزن‌دهی به ایستگاه‌ها (Gage Weights)	۲۸۵
د) روش عکس فاصله (Inverse Distance)	۲۸۹
۲۰۹-۳- نحوه فراخوانی اطلاعات آماده‌شده توسط نرم‌افزار HEC-GeoHMS در نرم‌افزار HEC-HMS	۲۹۲
۲۰۹-۳-۱- مرحله اول: ایجاد یک پروژه جدید در نرم‌افزار HEC-HMS	۲۹۲
۲۰۹-۳-۲- مرحله دوم: فراخوانی مدل حوضه در نرم‌افزار HEC-HMS	۲۹۳
۲۰۹-۳-۳- مرحله سوم: فراخوانی نقشه‌های زیرحوضه‌ها و رودخانه‌ها در نرم‌افزار HEC-HMS	۲۹۶
۲۰۹-۳-۴- مرحله چهارم: فراخوانی مدل‌های هواشناسی در نرم‌افزار HEC-HMS	۲۹۸
۲۰۹-۴-۱- نحوه فراخوانی مدل‌های هواشناسی	۲۹۸
۲۰۹-۴-۲- اطلاعات ایجاد‌شده توسط هر مدل‌های هواشناسی	۲۹۹
الف) مدل هواشناسی به روش سری‌های زمانی (زیرحوضه‌ها Subbasin Time Series)	۲۹۹
ب) مدل هواشناسی به روش طراحی ایستگاه (Design Gage)	۳۰۰
ج) مدل هواشناسی به روش وزن‌دهی به ایستگاه‌ها (Gage Weights)	۳۰۰
د) مدل هواشناسی به روش عکس فاصله (Inverse Distance)	۳۰۱
۳۰۴- مراجع (References)	
ب- تقسیم‌بندی زیرحوضه‌ها در شرایط عدم وجود شبکه آبراهه	۲۵۱
۲۰۹-۱-۳- تلفیق رودخانه‌ها	۲۵۲
۲۰۹-۱-۴- مشاهده پروفیل رودخانه‌ها	۲۵۳
۲۰۹-۲- تعیین خصوصیات فیزیکی زیرحوضه‌ها و رودخانه‌ها	۲۵۵
۲۰۹-۲-۱- محاسبه طول رودخانه‌ها	۲۵۵
۲۰۹-۲-۲- محاسبه شیب رودخانه‌ها	۲۵۶
۲۰۹-۲-۳- محاسبه شیب زیرحوضه‌ها	۲۵۸
۲۰۹-۲-۴- تعیین بلندترین طول مسیر جریان	۲۶۰
۲۰۹-۲-۵- تعیین مرکز ثقل زیرحوضه‌ها	۲۶۲
الف) روش مرکز جرم	۲۶۳
ب) روش بلندترین مسیر جریان	۲۶۴
ج) روش ۵۰ مساحت	۲۶۵
۲۰۹-۲-۶- تعیین ارتفاع مرکز ثقل زیرحوضه‌ها	۲۶۶
۲۰۹-۲-۷- تعیین بلندترین مسیر جریان از مرکز ثقل تا خروجی زیرحوضه‌ها	۲۶۷
۲۰۹-۳- تعیین روش‌های مدل‌سازی هیدرولوژیکی ناحیه پروژه	۲۶۸
۲۰۹-۳-۱- انتخاب فرآیندهای مدل‌سازی در محیط مدل HEC-HMS	۲۶۹
۲۰۹-۳-۲- نام‌گذاری رودخانه‌ها	۲۷۱
۲۰۹-۳-۳- نام‌گذاری زیرحوضه‌ها	۲۷۲
۲۰۹-۴- آماده‌سازی اطلاعات برای استفاده در نرم‌افزار HEC-HMS	۲۷۳
۲۰۹-۴-۱- تبدیل واحدها به واحدهای قابل قبول نرم‌افزار HEC-HMS	۲۷۳
۲۰۹-۴-۲- بررسی نهایی داده‌ها	۲۷۴
۲۰۹-۴-۳- ایجاد شمای مدل حوضه برای نرم‌افزار HEC-HMS	۲۷۶
۲۰۹-۴-۴- ایجاد شمای مدل حوضه با نمادهای نرم‌افزار HEC-HMS	۲۷۸
۲۰۹-۴-۵- تعیین مختصات اجرای مدل حوضه	۲۷۹
۲۰۹-۴-۶- آماده‌سازی داده‌ها برای انتقال به نرم‌افزار HEC-HMS	۲۸۰
۲۰۹-۴-۷- ایجاد نقشه گرافیکی ناحیه پروژه برای نرم‌افزار HEC-HMS	۲۸۱

مقدمه مؤلف:

خداوند بزرگ را شکرگزاریم که به ما توفیق داد تا داشته‌هایی هرچند اندک و ناچیز از آموزه‌های خویش را که به رسم امانت از بزرگان و پیشکسوتان علم، ندیشه و صاحبان خرد به ما رسیده است به رشته تحریر درآورده، شاگردانه و مخلصانه به رسم هدیه به پیشگاه آنان تقدیم نماییم. امید است به منزله پس دادن درس تلقی شود و امیدوارتر آنکه انشاء الله خداوند متعال این توشه را از کات دانش‌مان قرار دهد.

در حیطه عرصه‌های مختلف مهندسی منابع آب، همواره مسائل اساسی زیر مطرح بوده و تلاش‌های پژوهشگران و مهندسان بسیاری در یافتن پاسخ برای این سؤال‌ها جهت دهی شده است:

- تحلیل مخاضرات سیلاب در حوضه‌ها
 - تحلیل بیلان آب و بررسی شرایط مختلف جوی و زمینی در محاسبه مولفه‌های آن
 - پیش‌بینی و پیش‌هشدار سیلاب
 - برنامه‌ریزی و طراحی مبتنی بر پیش‌گیری و کاهش سیلاب
- اهمیت این مسائل تا حدی است که هدف‌گذاری اولین نرم‌افزارهای توسعه داده شده در مهندسی عمران معطوف به تحلیل‌های مورد نیاز برای ارائه پاسخ‌های لازم به آنها بوده است. دو نرم‌افزار HEC-HMS و HEC-GeoIMS نسخه‌های روزآمد و تکامل یافته محصولاتی هستند که از بدو دوران رواج بهره‌گیری از رایانه در محاسبات مهندسی عمران متولد شده‌اند و در مطالعات پژوهشی و کاربردی به عنوان مرجعی برای مقایسه کارایی سایر نرم‌افزارها بکار می‌روند.

ضرورت استفاده از نرم‌افزارهای روز دنیا برای انجام محاسبات مهندسی منابع آب بر کسی پوشیده نیست. اما موفقیت و اطمینان از حصول به نتایج قابل اتکا، میسر نمی‌شود مگر در شرایطی که کاربر نرم‌افزار، آگاهی کامل به فرضیات و فرآیند محاسبات در بهره‌گیری از آنها داشته باشد و علاوه بر این‌ها تجربه کافی را در بکارگیری آنها کسب نماید.

کتاب حاضر سعی بر این دارد تا با ارائه پیش زمینه تئوری نرم‌افزارهای HEC-HMS و HEC-GeoIMS و نیز آموزش گام به گام روش بکارگیری این دو نرم‌افزار، تا حدی تأمین کننده شرایط مذکور برای کاربر باشد. هر چند همانند هر فعالیت حرفه‌ای، ضامن موفقیت هر شخص، تلاش و پشتکار وی و البته کنجکاوی در زوایای مختلف علمی و کاربردی یک زمینه تخصصی است.

نویسندگان این کتاب تلاش کرده‌اند تا با در نظر داشتن ویژگی‌ها و ظرایف زیر در جهت ایجاد درک بهتر مطالب برای خوانندگان، ویژگی‌های مثبت کتاب حاضر را افزایش دهند:

✓ ارائه تئوری مطالب در کنار قابلیت‌های نرم‌افزارها

✓ انجام یک پروژه واقعی برای یک حوضه آبریز کشور به صورت گام به گام همراه با ارائه مطالب در هر بخش

✓ وحدت رویه در پروژه انجام شده با هر دو نرم‌افزار به گونه‌ای که امکان مقایسه برای خواننده فراهم باشد.

✓ تحلیل نتایج بدست آمده از هر یک از نرم‌افزارها

در هر حال امید است این مجموعه توانسته باشد گامی مفید در جهت آموزش این دو نرم‌افزار برداشته باشد و نیز بتواند در ارتقاء سطح علمی دانش پژوهان محترم رشته‌های مهندسی هیدرولوژی و منابع آب و دانشجویان عزیز رشته‌های مهندسی عمران، مهندسی آب و آبخیزداری و سایر رشته‌های مرتبط با مفاهیم هیدرولوژی و منابع آب در مقاطع مختلف تحصیلات دانشگاهی مؤثر تر باشد.

بدیهی است هیچ کتابی نمی‌تواند مصون از اشتباهاتی اعم از ویرایشی و یا دانشی باشد؛ لذا نویسندگان این کتاب مشتاقانه انتظار دارند تا نظرات کارشناسانه شما مطالعه‌کنندگان گرامی را همچون هدیه‌ای گرانبها دریافت نموده تا در چاپ‌های بعدی کتاب مدنظر خویش قرار دهند. پیشاپیش نیز از هرگونه پیشنهاد و یا مطالعه نقدانه شما صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم. به منظور برقراری تعامل باید، آدرس پست الکترونیکی زیر در نظر گرفته شده است که در هر زمان پذیرای سئوال‌ها و نظرات خوانندگان گرامی می‌باشد.

مهندس فرشته مدرسی

کандیدای دریافت درجه دکتری از دانشگاه تهران

دکتر شهاب عراقی‌نژاد

عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

Info@noavarpub.com