**دانشگاه شهید چمران اهواز**

**معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی**

**طرح درس ویژة درس‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **آدرس ایمیل:****Aliakh@scu.ac.ir** | **مرتبة علمی: استاد** | **نام و نام خانوادگی استاد: دکتر علی محمد آخوندعلی** |
| **نیمسال تحصیلی: اول** | **گروه: هیدرولوژی و مهندسی منابع آب** | **دانشکده: مهندسی علوم آب** |
| **تعداد واحد: سه واحد** | **نام درس: هیدرولوژی مهندسی پیشرفته** |  **دورة تحصیلی: 99-98** |
| **جایگاه درس در برنامة درسی دوره**:هیدرولوژی، علم بررسی بیلان آب موجود در زمین، چرخه و توزیع آن، خواص فیزیکی و شیمیایی آن و فعل و انفعالاتش با محیط زیست می باشد. علم و مهندسی هیدرولوژی با بخش های وسیعی از علوم و موضوعات مختلف نظیر هواشناسی، زمین شناسی، شیمی، بیولوژی، علوم و مهندسی کشاورزی، جغرافیا، مهندسی محیط زیست و عمران در ارتباط است. با توجه به تمرکز موضوعات مورد بررسی در این حیطه، شاخه های مختلفی از هیدرولوژی به وجود آمده و توسعه یافته است. تمرکز درس هیدرولوژی پیشرفته بر ارائه مباحثی نوینی است که ارائه آنها در دوره کارشناسی ارشد با مهندسی آب ضرورت دارد. |
| **هدف کلی:**هدف کلی از این درس بررسی موضوعی هیدرولوژی مهندسی، آشنایی با مفهوم سیستم در هیدرولوژی و مبانی مدل­های هیدرولوژی از دیدگاه سستمی، تحلیل و کاربرد مدل­های جبری و استوکاستیک و کاربرد آنها در هیدرولوژی مهندسی می باشد. همچنین این درس به دنبال آن است که دانشجویان بتوانند با سنتز و نظیر سازی در داده ها در هیدرولوژی آشنا سده و و تحلیل های مناسب را در مواقع کمبود داده ارائه داده و روش­های تولید داده را به کارگیرند.  |
| **اهداف یادگیری:**هدف کلی درس:از دانشجویان انتظار می­رود که پس از پایان دوره بتوانند از آشنایی لازم با مسائل هیدرولوژی مهندسی پیشرفته برخوردار باشند.اهداف یادگیری درس:دانشجویان پس از پایان دوره بایستی :- با انواع فنون تحلیلی داده­های هیدرولوژیک آشنا شده باشند.- بتوانند روش منلسب را در تصحیح و تکمیل داده­های ناقص انتخاب و اجرا نمایند.- بتوانند از داده های هیدرولوژیک مانند باران وپارامترهای فیزیکی مانند مساحت، زمان تمرکز و شیب حوضه در مدل­سازی و محاسبات رواناب و سیلاب استفاده نمایند.- توانایی استفاده از مدل­های کامپیوتری مورد نیاز در تحلیل­ داده­ها را داشته باشند.  |
| **رفتار ورودی:** درس هیدرولوژی پیشرفته تکمیل کننده آموخته های هیدرولوژی دانشجویان بوده و انتظار می رود که دانشجویان مفاهیم مربوط به بیلان، بارش، اندازه گیری جریان، تحلیل هیدروگراف، سیلاب و برآوردهای آبدهی حوضه و نیز روندیابی جریان از سطح حوضه، روخانه و مخازن را تا حدودی فرا گرفته باشند. |
| **مواد و امکانات آموزشی:**برای فراگیری این درس دانشجویان نیاز به یک لپ تاب خواهند داشت تا بتوانند مدل­ها و محاسبات مورد نیاز را انجام دهند. |
| **روش تدریس:**روش تدریس به صورت تعاملی و مشارکتی خواهد بود بدین صورت که مسائل مختلف هیدرولوژی در ابتدا مطرح و سپس از طریق بیان نظرات دانشجویان و پرسش و پاسخ مفاهیم مورد نظر انتقال داده خواهد شد. |
| **وظایف دانشجو:**دانشجویان می باید تکالیف مطرح شده در سر کلاس را به دقت انجام داده و در موعد مقرر تحویل نمایند. |
| **شیوه آزمون و ارزیابی:**به منظور ارزیابی آموخته های دانشجویان، در آخر ترم یک امتحان کتبی و به صورت تشریحی برگزار خواهد گردید. |
| **منابع درس:**1- Chow, V.T., Maidment, D.R., and Mays, L.W.,” Applied Hydrology”, McGraw Hill Book Company, 1988.2- Maidment, D.R., (Editor in Chief), “Handbook of Hydrology”, McGraw Hill Book Company, 1993.3- Mays, L.W., “Water Resources Handbook”, McGraw Hill Book Company, 1996.4- Linsdley, R.K., Kohler, M.A., and Paulhus, J.L.H.” Hydrology for Engineers”, McGraw Hill Book Company, 1988.5- Bedient, P.B., Huber, W.C., “Hydrology and Floodplain Analysis”, Prentice Hall, 2002.6- Pilgrim. D. ….” Australian Rainfall and Run-Off”7- صفوي، ح.ر. "هيدرولوژي مهندسي"، چاپ سوم، انتشارات اركان دانش، 13908- نجفي، م.ر. (ترجمه) " سيستم های هيدرولوژيكي " انتشارات دانشگاه تهران، 1381 .9- معرفی منابع مرتبط به تناسب در خلال دوره نظیر مقالات و رساله های متعدد مدرس درس و غیره |

**همکاران ارجمند می‌توانند برای آگاهی بیشتر درباره روش‌ها و فنون تدریس و به‌ویژه روش تهیه طرح درس، نگاه کنند به: حسن شعبانی، *مهارتهای آموزشی و پرورشی (روشها و فنون تدریس)*، 2 جلد، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، 1390.**

|  |
| --- |
| **هفتة یکم****(23/6/98 تا 29/6/98)**مقدمات: کلیات بررسی موضوعی علم هیدرولوژی* خاستگاه ها و توسعه از جغرافیا تا مهندسی و ...
* شاخه ها از هیدرولوژی طبیعی، شهری، کوهستانی تا دامنه ها و جلگه ها و ...
* از دید آمار و احتمال probablstic روش های قطعی determinestic
* …..
 |
| **هفتة دوم****(30/6/98 تا 5/7/98)**مقدمات: مفهوم هیدرولوژیتعریف لغویتعریف اصطلاحیتعریف مفهومیتعریف سیکل هیدرولوژیمولفه های سیکل هیدرولوژی شامل تبخیر، تعریق، تصعید و شکل گیری تا ریزش، گیرش ها، نفوذ، آبخوان، تولید رواناب و .... |
| **هفتة سوم****(6/7/98 تا 12/7/98)**انگیزش و طرح درساهمیت و کاربردهای مهم علم هیدرولوژِی. * در منابع آب و طرح های توسعه کشاورزی
* در عمران و شهرسازی وتعیین تراز بنای ساخت و سازها در مقابل آ ب گرفتگی ریزش ها و طغیان های رودخانه ای
* درمحاسبه حجم مخازن سدها
* در کنترل و هشدار سیل
* در محیط زیست ونیاز آبی زیست محیطی تالاب ها و رودخانه ها
* در محاسبه مقاطع کالورت ها، پل ها سرریز سدها ، جاده های ساحلی، آبگیر ایستگاه های پمپاژو دیگر سازه های آبی

**تقسیم بندی برنامه به سه بخش کلی شامل:*** موضوعات مربوط به ریزش های جوی
* موضوعات میانی مربوط به نظریه ها و مدل های نفوذ و شکل گیری جریان
* موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها
 |
| **هفتة چهارم****(13/7/98 تا 19/7/98)** **بخش اول**: موضوعات مربوط به ریزش های جوی و عوامل آن* عوامل موثر بر شکل گیری اقالیم تر و خشک
* عرض صفر درجه (خط استوا) مهمترین عرض کم فشار ( منشا بیشترین دریافت تشعشعات خورشیدی) و تولید بیشترین رطوبت و ریزش های جوی
* زاویه میل 5/23 درجه زمین نسبت به محور خورشید و شکل گیری کمر بند حاره ای در باند 5/23 + و 5/23- درجه عرض جغرافیایی شمالی و جنوبی و شکل گیری فصول
* منطقه جنب حاره ای پر فشار30 درجه شمالی و جنوبی و دیگر کمر بندهای پرفشار و کم فشاروتاثیر آن ها بر ریزش های جوی و شکل گیری انواع اقلیم تحت اثر زاویه میل زمین، پستی ها و مناطق بلند کوهستانی
* تاثیر منطقه جنب حاره ای پر فشار30 درجه شمالی و جنوبی بر ایجاد کویرهای بزرگ دنیا ازکویرهای مرکزی استرالیا در بیمکره جنوبی تا شمال افریقا، عربستان، جنوب عراق، کویرهای مرکزی ایران، افغانستان و صحرای بزرگ چین
* تبیین نسبت خشکی و کم بارانی مناطق مرکزی کشور ما ایران در ارتباط با عرض جغرافیایی پر فشار (کم ریزش) 30 درجه شمالی
* تبیین سامانه های ورودی به کشور. سامانه های خزری، مدیترانه ای، شاخ افریقا و دریای سرخ، دریای عمان و مانسون (موسمی) اقیانوس هند در جنوب شرق و جنوب ایران
* تبیین ریزش های کوهستانی در کشور تحت اثر کوه های البرز و زاگرس
* ......
 |
| **هفتة پنجم****(20/76/98 تا 26/7/98)** **دنباله بخش اول** شامل موضوعات مربوط به ریزش های جوی* علل کاهش و تغییرات عمودی دمای هوا و تاثر آن ها برریزش های جوی
* انواع ریزش نظیر باران، برف و تگرگ.
* انواع سیستم های ریزشی شامل همرفتی، کوهستانی و جبهه ای
* روش های اندازه گیری باران توسط باران سنج ها ی نقطه ای تا سامانه های هوشمند و ماهواره ای
* شبکه های باران سنجی شامل باران سنج های ساده، ثبات و ذخیره ای
* علل استفاده ازشبکه باران سنج ها بطور عام در مقایسه با شبکه ایستگاه های آب سنجی
* علل فراگیری در کاربرد باران سنج های ساده
* روش های متوسط گیری باران روزانه و تبیین انتخاب روش مناسب برای مناطق کوهستانی و جلگه ها
* کاربرد متوسط باران در تحلیل آماری و تخمین منابع آب قابل ذخیره سطحی
* مباحث مربوط به محاسبات باران ماکزیمم طراحی (PMP) Probable Maximom Precipitation
* علل محدودیت در استفاده از باران سنج های ثبات در مقایسه با باران سنج های ساده

**دنباله بخش اول** شامل موضوعات مربوط به ریزش های جوی* اهمیت استفاده از باران سنج های ثبات
* استخراج منحنی جرم، هیتوگراف و شدت های متوسط، حد اقل و حداکثر رگبارها از باران سنج های ثبات
* شبیه سازی رگبارهای ناشی از باران سنج های ساده با استفاده از باران باران سنج های ثبات و بازسازی اطلاعات مورد نیازبرای مدل های هیدرولوژیکی
* تحلیل آماری شدت های ماکزییم جهت استخراج منحنی های IDF
* استخراج منحنی های شدت-مدت-فراوانیIDF ) Intensity-Duration-Frequency ( برای محاسبه باران و دبی اوج طراحی
* علت انتخاب تداوم باران معادل زمان تمرکز حوضه برای باران طرح (شدت ماکزیمم)
* استخراج دبی اوج طراحی بروش منطقی (Rational Method) مرتبط با باران طرح (شدت ماکزیمم طراحی)
 |
| **هفتة ششم****(27/7/98 تا 3/8/98)****بخش دوم**: موضوعات میانی مربوط به نظریه ها در تفکیک نفوذ از باران کل و شکل گیری جریان * مقدمات و تبیین موضوع
* نظریه های اصلی در تاثیر نفوذ برجریان
* نظریه هورتن مبنی بر شکل گیری جریان به شرط افزایش شدت باران بر شدت نفوذ
* نظریه Overland Saturation Flow تولید جریان پس از اشباع شدن لایه های سطحی خاک
* مدل های نظری و تجربی نفوذ، گرین-امپت، فیلیپ، کوستیاکوف، SCS و غیره
* مدل فیزیکی دبل رینگ و استخراج منحنی های جرم و شدت نوذ و شدت نوذ نهایی یا پایه
* دیگر مدل های کاربردی نفوذ در تفکیک باران مازاد از باران کل شامل شاخص فی، تلفات به نسبت رواناب، SCS و غیره

  |
| **هفتة هفتم****(4/8/98 تا 10/6/98)****ادامه بخش دوم**: موضوعات میانی مربوط به نظریه ها در تفکیک نفوذ از باران کل و شکل گیری جریان * تلفات اولیه و پیوسته
* نحوه تفکیک تلفات اولیه از پیوسته با ستفاده از آبنودهای باران- رواناب
* روش آماری میانه با استفاده از یک نمونه آماری
* فرمول های تجربی، روش (SCS-CN ) Soil Conservation Service- Curve Number
* محاسبات شاخص فی و ضریب رواناب C جهت استخراج آبنمود باران مازاد با اعمال تلفات اولیه
* نحوه استخراج اعداد Curve Number در محاسبه باران مازاد، بروش جبری و گرافیک
 |
| **هفتة هشتم****(11/8/98 تا 17/8/98)****ادامه بخش دوم**: موضوعات میانی مربوط به نظریه ها در تفکیک نفوذ از باران کل و شکل گیری جریان* تحلیل های هیدرولوژیکی باران-نفوذ به استناد شماره های منحنی
* استخراج آبنمود بارا ن مازاد (هیتوگراف) با روش SCS-CN و حل یک مثال از کتاب Applied Hydrology
* جمع بندی مباحث تا کنون

  |
| **هفتة نهم****(18/8/98 تا 24/8/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* کلیات
* ایستگاه های آب سنجی و سنجش دبی
* سری های زمانی دبی اوج سالانه و جزئی
* تحلیل و ارتباط بین سری های سالانه و جزیی
* کاربرد دوره های برگشت دبی های اوج
* دیدگاه ها در رابظه با حد بستر و حریم و دوره برگشت سیل
* دوره های برگشت دبی اوج در شرایط طبیعی و تنظیمی
* دوره های برگشت سیل در رودخانه های خوزستان
* علت طغیان رودخانه های خوزستان
* منحنی سنجه و امکان تغییر آن در طول زمان
* تفسیر هیدرولوژیکی-مرفولوژیکی طغیان در دوره های برگشت با استفاده از منحنی های سنجه- مثال رودخانه کارون-
 |
| **هفتة دهم****(25/8/98 تا 1/9/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* آبنمود و اجزای آن،
* دبی پایه و نحوه تفکیک آن
* محاسبه حجم جریان با استفاده از آبنمود سیل
* تفسیر نقاط عطف بر روی شاخه نزولی آبنمود
* عطف اول پایان جریان سطحی
* استخراج زمان تمرکز حوضه با استفاده از نقطه عطف اول شاخه نزولی و هیتوگراف رگبار متناظر
* عطف دوم پایان تخلیه زیر سطحی
* عطف سوم پایان تخلیه آب زیر زمینی در صورت وجود

  |
| **هفتة یازدهم****(2/9/98 تا 8/9/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* نحوه استخراج نقاط عطف بر روی شاخه نزولی آبنمود
* خطی کردن روابط غیرخطی سگمنت های دبی اوج تا نقطه عطف اول (پایان جریان سطحی)، نقطه عطف دوم (جریان زیر سطحی) و سوم (جریان زیر زمینی) و کاربردهای آن
* دست یابی به دبی پایه
* استخراج ثابت های تخلیه (Recession Constant)
* کاربرد ثابت های تخلیه در کنترل سیل
* جمع بندی و راهنمایی در حل یک مسئله
 |
| **هفتة دوازدهم****(9/9/98 تا 15/9/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* مبانی شبیه سازی هیدرولوژیکی باران-رواناب
* هدف از شبیه سازی هیدرولوژیکی
* کاربرد در حوضه های Un-gauged
* کاربرد در پیش بینی سیل Flood forecasting
* مدل شبیه ساز به عنوان یک سیستم شامل ورودی ها، سیستم پردازش داده ها ونهایتا خروجی
* انطباق داده های خروجی محاسباتی با داده های مشاهداتی و کالیبراسیون مدل
* هیدروگراف واحد به عنوان یک مدل جعبه سیاه خطی
 |
| **هفتة سیزدهم****(16/9/98 تا 22/9/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* مبانی هیدروگراف واحد
* انشقاقات هیدروگراف واحد
* جمع بندی و حل تکلیف
 |
| **هفتة چهاردهم****(23/9/98 تا 29/9/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* تعریف روند یابی
* مبانی روند یابی
* کاربرد روند یابی در Flood forecasting
* نقش حوضچه ها و مخازن تاخیری Detentin Basins در کنترل سیل
* انواع مخازن طبیعی و مصنوعی تاخیری نظیر سدها، تالاب ها، چاه نیمه ها و ...
* تغییر شکل آبنمود در روندیابی و کنترل سیل
* روند یابی از سطح حوضه، Cachment Routing یا Run-Off Routing
* روند یابی ازمسیر رودخانه River Routing یا Flood Routing
* روند یابی ازمخازن یا Reservoir Routing
 |
| **هفتة پانزدهم****(30/9/98 تا 6/10/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* روند یابی ازمسیر رودخانه
* توزیع و ذخیره سازی غیر خطی و خطی سیل در رودخانه
* استخراج معادلات ذخیره سازی و اجرایی ماسکینگام
* استخراج ضرایب K و X
* تحلیل نتایج و حل یک مسئله در محاسبه آبنمود سیلاب پایین دست به عنوان Flood forecasting
 |
| **هفتة شانزدهم****(7/10/98 تا 13/10/98)****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* روند یابی ازمخازن
* استخراج معادله ذخیره سازی
* استخراج تابع پالس
* حل یک مسئله و محاسبه آبنمود خروجی از مخزن

**هفتة هفدهم****بخش سوم،**  موضوعات مربوط به شکل گیری رواناب ها و سیل وانواع روند یابی جریان، محاسبات و تحلیل ها* روند یابی از سطح حوضه، Cachment Routing یا Run-Off Routing
* مبانی و مخازن فرضی
* تبدیل باران به آبنمود و محاسبه آن در خروجی حوضه با روش تاخیری Iag and Rout
* حل یک مسئله و تحلیل آبنمود
 |