**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، 1390  8- 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 هیدرولوژی  تعریف لغوی  تعریف اصطلاحی  تعریف مفهومی  تعریف سیکل هیدرولوژی  مولفه 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 درس  اهمیت 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 |