**طرح درس**

|  |
| --- |
| **نام درس:** هیدرولوژی آبهای سطحی و زیر زمینی  **تعداد واحد: 2 نوع واحد:** تئوري عملي باليني  **زمان برگزاري:** سه شنبه 10-8  **تعداد جلسات:** 34 ساعت **رشته:** مهندسی بهداشت محیط **ترم:** سوم  **نام مدرس:** دکتر مرجان قنبریان **محل اجرا:** دانشکده بهداشت  **تعداد دانشجويان: سال تحصيلي:** جاری **آدرس الكترونيكي استاد:** [**ghanbarian@shmu.ac.ir**](mailto:ghanbarian@shmu.ac.ir) |

**شرح درس:**

|  |
| --- |
| مسایل آب شناسی و نحوه تشکیل ابرها و شرایط ایجاد باران و همچنین اندازه گیری میزان آب در حوضه های آبریز جهت برنامه ریزی کوتاه مدت و دراز مدت در زمینه مدیریت آب یکی از مسایل مهم مطرح شده در کشورهای خشک و نیمه خشک است که با تنش آبی مواجهند که ایران نیز جزء کشورهایی است که با تنش آبی مواجه است و مدیریت آب از مسایل مهم می باشد. شناخت منابع تامین کننده آب، میزان آب موجد و در دسترس در زمینه های مختلف مدیریت آب مهم و اساسی می باشد. |

**اهداف كلي درس:**

|  |
| --- |
| آشنا شدن دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های اساسی هیدرولوژی و کاربردهای مهم آنها در مبحث بهداشت محیط به گونه ای که دانشجویان پس از گذراندن درس بتوانند با درک مفاهیم اساسی در تهیه و ارزشیابی فصول مربوط به هیدرولوژی در طرح های تامین آب ، دفع فاضلاب و مسایل بهداشت محیط که مرتبط با هیدرولوژی مشارکت نمایند. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| شماره جلسات | رئوس مطالب | اهداف اختصاصي | حيطه | روش تدريس | نوع وسيله آموزشي | فعاليت دانشجو | |
| **1** | تاریخچه و لزوم طرح مسایل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط | آشنایی با تاریخچه هیدرولوژی و اهمیت آن در بهداشت محیط | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **2** | گردش آب در طبیعت  توازن آب در چرخه هیدرولوژی | آشنایی با گردش آب و سیکل هیدرولوژی، و آشنایی با بارش، تبخیر و تعرق، رواناب و آب های زیرزمینی و آبهای زیرسطحی | شناختی | سخنرانی و حل مسئله و استفاده از وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **3** | بیلان آب | آشنایی با میزان جریان ورودی و خروجی به حوضه آبریز و میزان جریان ذخیره در حوضه آبریز، روابط و فرمولهای مربوطه و محاسبه حجم ذخیره با استفاده از معادلات دیفرانسیلی | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد و ویدئو پروژکتور | ماژیک و وایت برد و استفاده از ویدئو پروژکتور | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **4** | شرایط تشکیل باران  انواع بارش از دیدگاه مورفولوژی  طبقه بندی بارشها | آشنایی با شرایط لازم برای تشکیل باران  آشنایی با انواع بارش و خصوصیات آنها و مورفولوژی هر یک از انواع بارش ها  طبقه بندی انواع بارش ها و خصوصیات آنها | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **5** | شرح مفاهیم و روابط مربوط به بارش ها (شدت، مدت، فراوانی وقوع، دوره بازگشت و سطح بارش و روابط بین انها) | آشنایی با مفاهیم بارش و روابط بین آنها  آشنایی با شدت، مدت، فراوانی وقوع و دوره بازگشت  و روابط بین انها  آشنایی با سطح بارش و میزان جریان تولیدی با توجه به سطح بارش | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ ویدئو پروژکتور | استفاده از ویدئو پروژکتور | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **6** | تغییرات جغرافیایی بارندگی، تغییرات زمانی بارندگی، تشریح روابط تعیین رواناب حاصل از ذوب برف | آشنایی با تغییرات جغرافیایی بارندگی با توجه به آب و هوای حوضه آبریز  آشنایی با تغییرات زمانی بارندگی، آشنایی با روابط موجود در تعیین رواناب حاصل از بارندگی | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **7** | اندازه گیری بارش، تعیین تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه های آبریز، تعیین منحنی های شدت، مدت و کاربرد آنها در جمع آوری سیلاب، تعیین دوره بازگشت بارش با استفاده از داده های بارش | آشنایی با روشهای مختلف اندازه گیری بارش  آشنایی با نحوه تعیین تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه ابریز با توجه به وسعت منطقه و توپوگرافی منطقه  آشنایی با کاربرد منحنی های شدت و مدت در جمع آوری سیلاب  آشنایی با روش های آنالیز داده ها جهت تعیین دوره بازگشت بارش | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد و ویدئو پروژکتور | ماژیک و وایت برد و استفاده از ویدئو پروژکتور | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **8** | تعیین میانگین بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال)، | آشنایی با روشهای مختلف تعیین میانگین بارش در حوضه آبریز به روش های میانگین حسابی، پلی گون، تیسن و روش ایزوهایتال با کمک اطلاعات موجود در ایستگاه های بارانسنجی | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **9** | تفسیر داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی | آشنایی با روشهای مختلف تفسیر داده های بارش  آشنایی با تجزیه و تحلیل کردن آمار بارندگی  آشنایی با روشهای مختلف همگن نمودن آمار بارندگی | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **10** | عوامل موثر در تبخیر در پروژه های زیست محیطی و توجیه لزوم اندازه گیری آن در پروژه هایی نظیر برکه های تبخیر، روش های تخمین و بر آورد تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل | آشنایی با عوامل هواشناسی و اقلیمی موثر در میزان و شدت تبخیر  آشنایی با لزوم سنجش تبخیر جهت طراحی پروژه های برکه تثبیت | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد و ویدئو پروژکتور | ماژیک و وایت برد و استفاده از ویدئو پروژکتور | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **11** | بر آورد تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل (روش بیلاب، روشها و فرمولهای تجربی و حوزه کاربرد آنها، روش بلانی کریدل، روش ترنت، وایت و پنمن) | آشنایی با روشهای مختلف بررسی تبخیر و تعرق با استفاده از روش ها و فرمول های مختلف تجربی  آشنایی با روش های بلانی کریدل، ترنت، وایت و پنمن جهت بر آورد تبخیر و تعرق و پتانسیل تبخیر و تعرق منطقه | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **12** | روشهای اندازه گیری تبخیر و تعرق در ایستگاه های سنجش، روشهای کاهش تبخیر در دریاچه ها و مخازن، تبخیر از سطح برف | آشنایی با روشهای مختلف سنجش تبخیر و تعرق  آشنایی با روش های مختلف و جدید کاهش تبخیر از سطوح بخصوص سطوح مخازن، برکه ها و دریاچه ها  آشنایی با نحوه تبخیر از سطح برف و اندازه گیری آن و لحاظ کردن آن در محاسبات | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **13** | مکانیسم تشکیل رواناب سطحی، رابطه بارندگی و رواناب های سطحی، شرایط رطوبت اولیه، تخمین حجم رواناب های سطحی با استفاده از منحنی نفوذ و با استفاده از روابط تجربی، تخمین رواناب های سطحی ناشی از ذوب برف | آشنایی با نحوه تشکیل رواناب با توجه به شدت بارندگی و جنس سطوح و شیب زمین و سایر عوامل موثر در رواناب و شدت آن  آشنایی با روشهای تخمین میزان رواناب تولیدی در سطح یک منطقه با توجه به شدت بارندگی و جنس سطح و شیب زمین و کاربرد منحنی های نفوذ با استفاده از فرمول های تجربی  آشنایی با تخمین میزان رواناب ناشی از ذوب برف | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **14** | اندازه گیری آب (هیدرومتری)، اندازه گیری سطح و عمق آب، سنجش سرعت و دبی، تجزیه و تحلیل داده های دبی، روش های ارائه و تحلیل آمار جریان رودخانه ای، تحلیل هیدروگراف جریان | آَشنایی با اندازه گیری سطح، عمق، سرعت و دبی آب رودخانه و جویبار  آشنایی با تجزیه و تحلیل داده های دبی در خصوص آمار جریان در طول هفته، ماه و سال  آشنایی با تحلیل هیدروگراف جریان | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **15** | روش های تعیین زمان تمرکز و زمان ذخیره حوضه آبریز، تجزیه هیدروگراف، مفهوم محاسبه هیدروگراف واحد و کاربرد عملی آن، روشهای تخمین دبی اوج سیلاب | آشنایی با روش های تعیین زمان تمرکز و زمان ذخیر آب در حوضه های آبریز با توجه به مشخصات بارش  آشنایی با تجزیه هیدروگراف تجزیه آن و کاربرد عملی آن در محاسبات آب حوضه آبریز  آشنایی با روشهای تخمین دبی حداکثر سیلاب با توجه به شدت بارندگی، زمان و سطح و شیب منطقه | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **16** | منشا آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک، تشریح پارامترهای هیدرولوژیک مهم ( تخلخل، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه) و توضیح روابط آنها و طبقه بندی آکوئیفرها | آشنایی با نحوه تشکیل آبهای زیر زمینی و مفهوم آب های زیر زیرزمینی  آشنایی با خصوصیات خاک، تخلخل، آبدهی ویژه و نگهداشت ویژه که در میزان آب زیرزمینی در لایه اشباع موثرند و آشنایی با انواع آکوئیفرها و لایه های آبده | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |
| **17** | حرکت آب در داخل خاک، معادله دارسی، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفره، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها | آشنایی با نحوه حرکت آب در داخل خاک بر اساس جنس خاک و شیب زمین  آشنایی با معادله دارسی و کاربرد آن در مطالعات بهداشت محیطی  آشنایی با تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی و تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها و تاثیر آن در میزان آبدهی چاه | شناختی | سخنرانی و پرسش و پاسخ و وایت برد | ماژیک و وایت برد | | شرکت در بحث و یادداشت مطالب و پرسش و پاسخ |

**روش ارزشيابي:**

ارزشيابي تكويني: (حل مسئله به عنوان کار در خانه، امتحانات کوته پاسخ در طول ترم، امتحان میان ترم) 20 درصد نمره

فعاليت دانشجو: 5 درصد نمره

حضو منظم دانشجو: 5 درصد نمره

ارزشيابي تراكم 70 درصد نمره

**منابع:**

الف)اصلي

1. اصول هیدرولوژی-امین علیزاده-انتشارات آستان قدس رضوی
2. هیدرولوژی آبهای زیرزمینی- دکتر محمود محمدرضاپور طبری- انتشارات دانش کیان

ب)وابسته

1- هیدرولوژی مهندسی- عباسی-مرکز نشر دانشگاهی تهران