

**دانشکده / مرکز آموزشی درمانی**

**گروه آموزشی بهداشت محیط**

**طرح دوره Course Plan**

|  |  |
| --- | --- |
| مشخصات درس | مشخصات فراگیران |
| **عنوان واحد درسی : هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی** | **رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط** |
| **نوع واحد درسی: نظری**  | **مقطع تحصیلی: کارشناسی پیوسته** |
| **واحد** | **نظری :** **2**  | **عملی:**  | **کارآموزی:**  | **کارورزی:** | **ترم تحصیلی: پنجم** |
| **ساعت** | **نظری: 34** | **عملی:**  | **کارآموزی:**  | **کارورزی:** | **کارآموز**  | **سال:** | **بخش:** |
| **کد درس:** **16**  | **پیشنیاز: اکولوژی محیط (کد درس 14)** | **تاریخ تصویب برنامه آموزشی توسط وزارت بهداشت: 24/04/1397** | **کارورز**  | **سال:** | **بخش:** |
| **دستیار** | **سال:** | **بخش:** |
| **سایر:** | **سایر:** |
| مشخصات مسؤل درس |
| **نام و نام خانوادگی: اسرافیل عسگری** | **رشته تحصیلی: بهداشت محیط** |
| **مقطع تحصیلی: دکتری تخصصی** | **رتبه علمی: دانشیار**  |
| **شماره تماس:** 33773128 داخلی 306 | **پست الکترونیک: asgari.esrafil@zums.ac.ir** |
| **آدرس محل کار: زنجان، خیابان پروین اعتصامی، ساختمان شماره 2، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط** |
| **نام و نام خانوادگی سایر مدرسان: -----------** |
| **نحوه برگزاری دوره:** | **تاریخ تدوین: شهریور 1403** | **بازنگری با رویکرد****«پاسخگویی اجتماعی و بهره وری آموزشی»** |
| حضوری | مجازی | ترکیبی | **تاریخ تصویب توسط شورای EDC:****00/00/00** | **شماره جلسات بازنگری شده:** |
| **تاریخ تأیید** **توسط شورای EDO:****03/07/1403** |

|  |
| --- |
| **اهداف آموزشی** |
| * **هدف کلی:**
* در این درس، دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های اساسی هیدرولوژی و کاربردهای مهم آنها در مبحث بهداشت محیط آشنا می شوند به گونه ای که دانشجویان پس از گذراندن درس بتوانند با درک مفاهیم اساسی در تهیه و ارزشیابی فصول مربوط به هیدرولوژی در طرحهای تأمین آب دفع فاضلاب و مسائل بهداشت محیط که مرتبط با هیدرولوژی است مشارکت نمایند.‍
* **اهداف اختصاصی (رفتاری): در پایان برنامه آموزشی، انتظار می رود فراگیران قادر باشند:**
* **حیطه شناختی:**

**دانشجو بتواند:*** اهمیت درس را درك نمایند.
* سرفصل دروس را فهرست نمایند.
* هدف کلی درس را بیان نمایند.
* منابع اصلی و فرعی درس را بیان نمایند.
* روش مشارکت در آموزش کلاس و حل مسائل را شرح دهند.
* نحوه ارزشیابی را بیان نمایند.
* تاریخچه هیدرولوژی و اهمیت آن در بهداشت محیط را بیان کند.
* گردش آب در طبیعت و توازن آب در چرخه هیدرولوژی را توضیح دهد.
* بارش، تبخیر و تعرق، رواناب و آب های زیرزمینی و آبهای زیرسطحی را توضیح دهد.
* بیلان آب و 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 را توضیح دهد.
* شرایط تشکیل باران، انواع بارش از دیدگاه مورفولوژی را شرح دهد.
* طبقه بندی انواع بارش ها و خصوصیات آنها را توضیح دهد.
* مفاهیم بارش و روابط بین آنها را بیان کند.
* شدت، مدت، فراوانی وقوع و دوره بازگشت و روابط بین آنها را شرح دهد.
* سطح بارش و میزان جریان تولیدی با توجه به سطح بارش را توضیح دهد.
* تغییرات جغرافیایی بارندگی را با توجه به آب و هوای حوضه آبریز شرح دهد.
* تغییرات زمانی بارندگی را بیان کند
* روابط تعیین رواناب حاصل از ذوب برف را تشریح کند.
* تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه های آبریز، تعیین منحنی های شدت – مدت را بیان کند
* شدت، مدت و کاربرد آنها در جمع آوری سیلاب را شرح دهد،
* دوره بازگشت بارش با استفاده از داده های بارش را تعیین کند،
* نحوه تعیین تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه آبریز با توجه به وسعت منطقه و توپوگرافی منطقه را توضیح دهد،
* روش های آنالیز داده ها جهت تعیین دوره بازگشت بارش را شرح دهد.
* نحوه محاسبه میانگین بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال) را توضیح دهد.
* تفسیر داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی را بیان کند.
* 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 را بیان کند.
* روش های 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) را توضیح دهد.
* آشنایی با روشهای مختلف سنجش تبخیر و تعرق را بیان کند.
* روش های مختلف و جدید کاهش تبخیر از سطوح بخصوص سطوح مخازن، برکه ها و دریاچه ها را بیان کند.
* نحوه تبخیر از سطح برف و اندازه گیری آن و لحاظ کردن آن در محاسبات را شرح دهد.
* 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 و تخمین رواناب های سطحی ناشی از ذوب برف را بداند.
* روش های 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 را توضیح دهد.
* 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 را بیان کند.
* منشا آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک، پارامترهای هیدرولوژیک مهم ( تخلخل، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه) و توضیح روابط آنها و طبقه بندی آکوئیفرها را بیان کند.
* حرکت آب در داخل خاک، معادله دارسی، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفره، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها را شرح دهد.
* **حیطه عاطفی:**
* **حیطه روانی حرکتی:**

**دانشجو بتواند:*** اندازه گیری بارش، تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه های آبریز و منحنی های شدت، مدت را محاسبه کند.
* منحنی های شدت، مدت را در جمع آوری سیلاب، تعیین دوره بازگشت بارش با استفاده از داده های بارش به کار ببندد.
* بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال) را محاسبه کند.
* داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی را تفسیر کند.
* تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل (روش بیلاب، روشها و فرمولهای تجربی و حوزه کاربرد آنها، روش بلانی کریدل، روش ترنت، وایت و پنمن) را با برآورد کند.
* 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 را انجام دهد.
* زمان تمرکز و زمان ذخیره حوضه آبریز، تجزیه هیدروگراف، مفهوم محاسبه هیدروگراف واحد و کاربرد عملی آن، روشهای تخمین دبی اوج سیلاب را محاسبه کند.
* حرکت آب در داخل خاک، معادله دارسی، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفره، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها را محاسبه کند.
 |
| **روش های تدریس** |
| سخنرانی | پرسش و پاسخ | بحث گروهی | ایفای نقش |
| کارگاه آموزشی  | نمایش عملی | PBL | پانل |
| گردش علمی  | گزارش صبحگاهی | جورنال کلاب  | گروه کوچک  |
| Bedside teaching | Grand Round | Case Based Discussion | بیمار شبیه سازی شده |
| **سایر روش های تدریس:** |
| **مواد و وسایل آموزشی** |
| کتاب | جزوه | پاورپوینت | وایت بورد | تصویر/ عکس | کاتالوگ/بروشور | نمودار/ چارت |
| فایل صوتی | فیلم آموزشی | نرم افزار | ماکت | اشیاء واقعی | بیمار استاندارد شده | بیمار واقعی |
| **سایر مواد و وسایل آموزشی:**  |
| **مکان برگزاری آموزش** |
| کلاس  | سالن کنفرانس | سایت اینترنت | وب ( مجازی) | Media Lab | Skill Lab | عرصه | درمانگاه/ بخش | جامعه |
| **سایر مکان های آموزشی:**  |
| **تجارب یادگیری (مرتبط با استاد)** |
| **تکالیف یادگیری( مرتبط با فراگیر)*** به تکالیف و پرسش های جلسه قبل به طور مکتوب پاسخ دهد.
* پرسش های حین درس را در قالب مشارکت فعال در بحث پاسخ دهد.
* گزارش پروژه درسی را تا پایان نیمسال شخصاً انجام داده و به موقع تحویل دهد و بر آن مسلط باشد.
 |
| **ضوابط آموزشی و سیاست های مدرس****انتظارات:** 1- حضور مرتب و به موقع سر کلاس و بازدید2- شرکت در بحث های کلاس درس (پیش خوانی دانشجو برای کلاس جدید و مطالعه و یادگیری درس کلاس قبلی)3- انجام تمرینات ارائه شده4- شرکت در امتحان میانترم و پایان ترم5- ارائه گزارش**مجازها**: دانلود فایل های آموزشی بارگذاری شده، مشارکت در درس و ایجاد بحث علمی، یادداشت برداری از درس**محدودیتها:** |
| **توصیه­های ایمنی (دروس عملی/آزمایشگاهی/بالینی/عرصه)** |
| **فهرست منابع درسی*** هیدرولوژی عمومی - مهدوی –محمد،(1380) -انتشارات آیه ،تهران
* هیدرولوژی کاربردی - مهدوی –محمد،(1385) -انتشارات دانشگاه تهران ،تهران
* اصول هیدرولوژی-امین علیزاده-انتشارات آستان قدس رضوی
* هیدرولوژی مهندسی - نجمائی-محمد -جلد 2-1،انشارات علم و صنعت تهران
* هیدرولوژی آبهای زیرزمینی- دکتر محمود محمدرضاپور طبری- انتشارات دانش کیان
* هیدرولوژی مهندسی- عباسی-مرکز نشر دانشگاهی تهران

  |
| **روش ارزیابی** |
| گسترده پاسخ | کوته پاسخ | چند گزینه ای | جورکردنی | صحیح / غلط | OSCE | Long Case |
| Log Book | Portfolio | 360 0 | Key Feature | Mini CEX | DOPS | Short Case |
| Clinical Work Sampling |  PMP | SCT | CRP | PUZZLE | چک لیست | مصاحبه |
| **سایر:** تکالیف عملی |
| **بارم بندی نمره ( از 20 نمره: پایانترم 14، میانترم 4 نظری)** |
| **حضور و مشارکت فعال: 1 نمره اضافی** | **تکالیف کلاسی: 2** | **کار عملی:**  |
| **کوئیز:**  | **امتحان میان ترم/ دوره: 4** | **امتحان پایان ترم/ دوره: 14** |
| **سایر موارد:** |

**جدول عناوین محتوای نظری**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **شماره جلسه** | **عنوان برنامه** | **ملاحظات** |
| 1 | آشنایی دانشجو با سرفصل درس و منابع و مراجع مورد استفاده در این درس |  |
| 2 | آشنایی دانشجو با تاریخچه و لزوم طرح مسایل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط |  |
| 3 | آشنایی دانشجو با گردش آب در طبیعت و توازن آب در چرخه هیدرولوژی |  |
| 4 | آشنایی دانشجو با بیلان آب |  |
| 5 | آشنایی دانشجو با شرایط تشکیل باران، انواع بارش از دیدگاه مورفولوژی و طبقه بندی بارش ها |  |
| 6 | آشنایی دانشجو با شرح مفاهیم و روابط مربوط به بارش ها (شدت، مدت، فراوانی وقوع، دوره بازگشت و سطح بارش و روابط بین آنها) |  |
| 7 | آشنایی دانشجو با تغییرات جغرافیایی بارندگی، تغییرات زمانی بارندگی، تشریح روابط تعیین رواناب حاصل از ذوب برف |  |
| 8 | امتحان میان ترم آشنایی دانشجو با اندازه گیری بارش، تعیین تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه های آبریز، تعیین منحنی های شدت، مدت |  |
| 9 | آشنایی دانشجو با تعیین میانگین بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال) |  |
| 10 | آشنایی دانشجو با تفسیر داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی |  |
| 11 | آشنایی دانشجو با 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 |  |
| 12 | آشنایی دانشجو با 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) |  |
| 13 | آشنایی دانشجو با روشهای اندازه گیری تبخیر و تعرق در ایستگاه های سنجش، روشهای کاهش تبخیر در دریاچه ها و مخازن، تبخیر از سطح برف |  |
| 14 | آشنایی دانشجو با 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 |  |
| 15 | آشنایی دانشجو با 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 |  |
| 16 | آشنایی دانشجو با 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 |  |
| 17 | آشنایی دانشجو با منشا آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک، تشریح پارامترهای هیدرولوژیک مهم ( تخلخل، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه) و توضیح روابط آنها و طبقه بندی آکوئیفرها |  |
| 18 | آشنایی دانشجو با حرکت آب در داخل خاک، معادله دارسی، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفره، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها |  |
| 19 | امتحان پایان ترم |  |

**\*توجه: ساعت، روز و تاریخ برگزاری جلسات، در شروع برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس/ کارشناس آموزش، به فراگیران اطلاع رسانی خواهد شد، لذا درج زمان در جدول فوق ضرورت ندارد.**

**جدول عناوین محتوای عملی**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **شماره جلسه** | **عنوان برنامه آموزشی**  | **ملاحظات** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7 |  |  |
| 8 |  |  |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |
| 11 |  |  |
| 12 |  |  |
| 13 |  |  |
| 14 |  |  |
| 15 |  |  |
| 16 |  |  |
| 17 |  |  |

**تذکر: ساعت، روز و تاریخ برگزاری جلسات، در شروع برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس/ کارشناس آموزش، به فراگیران اطلاع رسانی خواهد شد، لذا درج زمان در جدول فوق ضرورت ندارد.**

**جدول برنامه کارآموزی/کارورزی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **طول دوره\*** | **عنوان برنامه آموزشی** | **مکان ارائه** | **مدرس (مدرسان)**  |
| **ساعت** | **روز** | **ماه** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**تذکر: ساعت، روز و تاریخ برگزاری جلسات، در شروع برنامه آموزشی، توسط مسؤول درس/ کارشناس آموزش، به فراگیران اطلاع رسانی خواهد شد، لذا درج زمان در جدول فوق ضرورت ندارد.**