

<p>عنوان درس : هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی</p> <p>تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد) ۲ واحد نظری</p> <p>زمان ارائه درس: (روز، ساعت و نیمسال تحصیلی) شنبه ها ساعت ۱۴ الی ۱۶ نیمسال دوم ۴۰۵-۴۰۴</p> <p>مدرس: دکتر محمدجواد شکوهی زاده (Ph.D) مهندسی بهداشت محیط</p> <p>درس پیش نیاز: اکولوژی محیط</p>	<p>مخاطبان: دانشجویان ترم ششم کارشناسی مهندسی بهداشت محیط</p> <p>ساعت پاسخوگی به سوالات فراگیر: ۹ تا ۱۰ روزهای شنبه</p> <p>تعداد جلسات: ۱۷ جلسه (۳۴ ساعت)</p>
--	---

هدف کلی درس :

آشنا شدن دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های اساسی هیدرولوژی و کاربردهای مهم آنها در میحث 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.

اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- آشنایی با تاریخچه و لزوم طرح مسایل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط.
- ۲- آشنایی با گردش آب در طبیعت، توازن آب در چرخه هیدرولوژی
- ۳- آشنایی با بیلان آب
- ۴- آشنایی با شرایط تشکیل باران، انواع بارش از دیدگاه مورفولوژی طبقه بندی بارشها
- ۵- شرح مفاهیم و روابط مربوط به بارش ها (شدت، مدت، فراوانی وقوع، دوره بازگشت و سطح بارش و روابط بین آنها)
- ۶- تغییرات جغرافیایی بارندگی، تغییرات زمانی بارندگی، تشریح روابط تعیین رواناب حاصل از ذوب برف
- ۷- آشنایی با روش های 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
- ۸- آشنایی با روش های تعیین میانگین بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال).
- ۹- آشنایی با تفسیر داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی .
- ۱۰- آشنایی 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.
- ۱۱- آشنایی با بر آورد تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل (روش بیلاب، روشها و فرمولهای تجربی و حوزه کاربرد آنها، روش بلاتی کریدل، روش ترنت، وایت و پنمن)
- ۱۲- آشنایی با روشهای اندازه گیری تبخیر و تعرق در ایستگاه های سنجش، روشهای کاهش تبخیر در دریاچه ها و مخازن، تبخیر از سطح برف
- ۱۳- آشنایی 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.
- ۱۴- آشنایی 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
- ۱۵- آشنایی 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.
- ۱۶- آشنایی با منشا آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک، تشریح پارامترهای هیدرولوژیک مهم (تخلخل، آبدی ویژه، نگهداشت ویژه) و توضیح روابط آنها و طبقه بندی آکوئیفرها
- ۱۷- آشنایی با حرکت آب در داخل خاک، معادله دارسی، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفزه، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها.

هدف کلی جلسه اول:

ارائه سر فصل درس و تاریخچه و لزوم طرح مسایل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط

اهداف ویژه جلسه اول:**دانشجو باید بتواند:**

- ۱- تاریخچه هیدرولوژی و تعریف آن را بیان کند.
- ۲- اهمیت هیدرولوژی و مسائل آن را در حیطه مهندسی بهداشت محیط توضیح دهد.

هدف کلی جلسه دوم:

آشنایی با گردش آب در طبیعت توازن آب در چرخه هیدرولوژی

اهداف ویژه جلسه دوم:**دانشجویان باید:**

- ۱- بتواند گردش آب و سیکل هیدرولوژی را بیان کند
- ۲- بتواند اصطلاحات بارش بارش، تبخیر و تعرق را تعریف کند.
- ۳- بتواند رواناب و آب های زیرزمینی و آبهای زیرسطحی را تعریف و خصوصیات آنها را بیان کند.

هدف کلی جلسه سوم:

آشنایی با بیان آب در حوزه های آبریز

اهداف ویژه جلسه سوم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- روش های برآورد میزان جریان ورودی و خروجی به حوضه آبریز و میزان جریان ذخیره در حوضه آبریز را بیان کند.
- ۲- روابط و فرمولهای مربوطه و محاسبه حجم ذخیره با استفاده از معادلات دیفرانسیلی را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه چهارم:

آشنایی با شرایط تشکیل باران انواع بارش از دیدگاه مورفولوژی طبقه بندی بارشها.

اهداف ویژه جلسه چهارم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- شرایط لازم برای تشکیل باران را توضیح دهد.
- ۲- انواع بارش و خصوصیات آنها و مورفولوژی هر یک از انواع بارش ها را بیان کند.
- ۳- انواع بارش ها و خصوصیات آنها را طبقه بندی کند.

هدف کلی جلسه پنجم:

آشنایی با شرح مفاهیم و روابط مربوط به بارش ها (شدت، مدت، فراوانی وقوع، دوره بازگشت و سطح بارش و روابط بین آنها)

اهداف ویژه جلسه پنجم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- مفاهیم بارش و روابط بین آنها را شرح دهد.
- ۲- مبانی و مفاهیم شدت، مدت، فراوانی وقوع و دوره بازگشت بارندگی و روابط بین آنها را بیان کند.
- ۳- سطح بارش و میزان جریان تولیدی با توجه به سطح بارش را توضیح دهد و محاسبه کند.

هدف کلی جلسه ششم:

آشنایی با تغییرات جغرافیایی بارندگی، تغییرات زمانی بارندگی، تشریح روابط تعیین رواناب حاصل از ذوب برف.

اهداف ویژه جلسه ششم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- تغییرات جغرافیایی بارندگی با توجه به آب و هوای حوضه آبریز را بیان کند.
- ۲- تغییرات زمانی بارندگی را توضیح دهد.
- ۳- روابط موجود در تعیین رواناب حاصل از بارندگی را فرا گیرد.

هدف کلی جلسه هفتم:

آشنایی با 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.

اهداف ویژه جلسه هفتم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- روشهای مختلف اندازه گیری بارش را نام ببرد.
- ۲- نحوه تعیین تعداد ایستگاه های باران سنجی در حوضه آبریز با توجه به وسعت منطقه و توپوگرافی منطقه را توضیح دهد.
- ۳- کاربرد منحنی های شدت و مدت در جمع آوری سیلاب را شرح دهد.
- ۴- روش های آنالیز داده ها جهت تعیین دوره بازگشت بارش را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هشتم:

آشنایی با تعیین میانگین بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال).

اهداف ویژه جلسه هشتم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- 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 باران سنجی را فرا گیرد و توضیح دهد.

هدف کلی جلسه نهم:

آشنایی با تفسیر داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی

اهداف ویژه جلسه نهم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- روشهای مختلف تفسیر داده های بارش را فرا گیرد و توضیح دهد.
- ۲- آمار بارندگی را تجزیه و تحلیل کند.
- ۳- روشهای مختلف همگن نمودن آمار بارندگی را بیان کند.

هدف کلی جلسه دهم:

آشنایی 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

اهداف ویژه جلسه دهم:

دانشجو باید بتواند:

- 1- عوامل هواشناسی و اقلیمی موثر در میزان و شدت تبخیر را بیان کند.
- 2- لزوم سنجش تبخیر جهت طراحی پروژه های برکه تثبیت را توضیح دهد.
- 3- روش های تخمین و بر آورد تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل آن را فراگیرد و بیان کند.

هدف کلی جلسه یازدهم:

آشنایی با برآورد تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل (روش بیلاب، روشها و فرمولهای تجربی و حوزه کاربرد آنها، روش بلاتی کریدل، روش ترنت، وایت و پنمن)

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

دانشجو باید بتواند:

- 1- روشهای مختلف بررسی تبخیر و تعرق با استفاده از روش ها و فرمول های مختلف تجربی را بیان کند.
- 2- روش های بلاتی کریدل، ترنت، وایت و پنمن جهت بر آورد تبخیر و تعرق و پتانسیل تبخیر و تعرق منطقه را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه دوازدهم:

آشنایی با روشهای اندازه گیری تبخیر و تعرق در ایستگاه های سنجش، روشهای کاهش تبخیر در دریاچه ها و مخازن، تبخیر از سطح برف

اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

دانشجو باید بتواند:

- 1- روشهای مختلف سنجش تبخیر و تعرق را توضیح دهد.
- 2- روش های مختلف و جدید کاهش تبخیر از سطوح بخصوص سطوح مخازن، برکه ها و دریاچه ها را بیان کند.
- 3- نحوه تبخیر از سطح برف و اندازه گیری آن و لحاظ کردن آن در محاسبات را شرح دهد.

هدف کلی جلسه سیزدهم:

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.

اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

دانشجو باید بتواند:

- 1- نحوه تشکیل رواناب با توجه به شدت بارندگی و جنس سطوح و شیب زمین و سایر عوامل موثر در رواناب و شدت آن را توضیح دهد.
- 2- 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 را توضیح دهد.
- 3- روش های تخمین میزان رواناب ناشی از ذوب برف را بیان کند.

هدف کلی جلسه چهاردهم:

آشنایی 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

اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

دانشجو باید بتواند:

- 1- اندازه گیری سطح، عمق، سرعت و دبی آب رودخانه و جویبارها را بیان کند.
- 2- تجزیه و تحلیل داده های دبی در خصوص آمار جریان در طول هفته، ماه و سال را فراگیرد و توضیح دهد.
- 3- تحلیل هیدروگراف جریان را شرح دهد.

هدف کلی جلسه پانزدهم:

آشنایی 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

اهداف ویژه جلسه پانزدهم:

دانشجو باید بتواند:

- 1- روش های تعیین زمان تمرکز و زمان ذخیره آب در حوضه های آبریز با توجه به مشخصات بارش را بیان کند.
- 2- تجزیه هیدروگراف تجزیه آن و کاربرد عملی آن در محاسبات آب حوضه آبریز را شرح دهد.
- 3- روشهای تخمین دبی حداکثر سیلاب با توجه به شدت بارندگی، زمان و سطح و شیب منطقه را بیان کند.

هدف کلی جلسه شانزدهم:

آشنایی با منشأ آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک، تشریح پارامترهای هیدرولوژیک مهم (تخلخل، آبدی ویژه، نگهداشت ویژه) و توضیح روابط آنها و طبقه بندی آکوئیفرها

اهداف ویژه جلسه شانزدهم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- نحوه تشکیل آبهای زیر زمینی و مفهوم آب های زیر زیرزمینی را توضیح دهد.
- ۲- خصوصیات خاک، تخلخل، آبدهی ویژه و نگهداشت ویژه که در میزان آب زیرزمینی در لایه اشباع موثرند را بیان کند.
- ۳- انواع آکوئیفرها و لایه های آبده را نام ببرد و تعریف کند.

هدف کلی جلسه هفدهم:

حرکت آب در داخل خاک، معادله داری، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفره، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها.

اهداف ویژه جلسه هفدهم:

دانشجو باید بتواند:

- ۱- نحوه حرکت آب در داخل خاک بر اساس جنس خاک و شیب زمینرا توضیح دهد.
- ۲- معادله داری و کاربرد آن در مطالعات بهداشت محیطی را شرح دهد.
- ۳- تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی و تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها و تاثیر آن در میزان آبدهی چاه را توضیح دهد.

منابع:

- ۱- اصول هیدرولوژی-امین علیزاده-انتشارات آستان قدس رضوی
- ۲- هیدرولوژی آبهای زیرزمینی- دکتر محمود محمدرضایپور طبری- انتشارات دانش کیان
- ۳- هیدرولوژی مهندسی- عباسی-مرکز نشر دانشگاهی تهران

روش تدریس:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، فیلم آموزشی

وسایل آموزشی:

وایت برد و مارکر- کامپیوتر- ویدئو پروژکتور- کتاب

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل (ر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز			////////////////////	////////////////////
آزمون میان ترم	آزمون کتبی	۲۰ درصد		
آزمون پایان ترم	آزمون کتبی	۷۵ درصد		
حضور فعال در کلاس	حضور و غیاب و شرکت فعال در کلاس	۵ درصد		

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور به موقع در کلاس - شرکت در بحث های مطرح شده- پرسش و پاسخ

نام و امضای مدرس: دکتر محمدجواد شکوهی زاده نام و امضای مدیر گروه: آقای دکتر علی جعفری

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: آقای دکتر شهاب رضائیان

تاریخ تحویل:

تاریخ ارسال:

جدول زمانبندی درس هیدرولوژی آب های سطحی و زیرزمینی

روز و ساعت جلسه :

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	مجازی از ۱۴۰۴/۱۲/۲	تاریخچه و لزوم طرح مسایل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۲	مجازی	گردش آب در طبیعت توازن آب در چرخه هیدرولوژی	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۳	مجازی	بیان آب	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۴	مجازی	شرایط تشکیل باران انواع بارش از دیدگاه مورفولوژی طبقه بندی بارشها	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۵	۱۴۰۵/۱/۱۵	شرح مفاهیم و روابط مربوط به بارش ها (شدت، مدت، فراوانی وقوع، دوره بازگشت و سطح بارش و روابط بین آنها)	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۶	۱۴۰۵/۱/۲۲	تغییرات جغرافیایی بارندگی، تغییرات زمانی بارندگی، تشریح روابط تعیین رواناب حاصل از ذوب برف	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۷	۱۴۰۵/۱/۲۹	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	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۸	۱۴۰۵/۲/۵	تعیین میانگین بارش حوضه آبریز با استفاده از اطلاعات موجود در ایستگاه های باران سنجی (روش میانگین حسابی، پلی گون، تیسن، روش ایزوهایتال)،	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۹	۱۴۰۵/۲/۱۲	تفسیر داده های مربوط به بارش، تجزیه و تحلیل آمار بارندگی، همگن نمودن آمار بارندگی	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۰	۱۴۰۵/۲/۱۹	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	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۱	۱۴۰۵/۲/۲۶	بر آورد تبخیر و تعرق واقعی و پتانسیل (روش سیلاب، روشها و فرمولهای تجربی و حوزه کاربرد آنها، روش بلانی کریدل، روش ترنت، وایت و پنمن)	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۲	۱۴۰۵/۳/۲	روشهای اندازه گیری تبخیر و تعرق در ایستگاه های سنجش، روشهای کاهش تبخیر در دریاچه ها و مخازن، تبخیر از سطح برف	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۳	۱۴۰۵/۳/۹	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	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۴	۱۴۰۵/۳/۱۶	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	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۵	۱۴۰۵/۳/۲۳	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	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۶	۱۴۰۵/۳/۳۰	منشا آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک، تشریح پارامترهای هیدرولوژیک مهم (تخلخل، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه) و توضیح روابط آنها و طبقه بندی آکوئیفرها	دکتر محمدجواد شکوهی زاده
۱۷	۱۴۰۵/۴/۶	حرکت آب در داخل خاک، معادله داری، ضریب نفوذپذیری، تشریح ضرایب هیدرودینامیکی سفره، تحلیل هیدرولیکی حرکت آب های زیرزمینی، تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها	دکتر محمدجواد شکوهی زاده