

دانشکده

قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس: هیدرولوژی آبهای سطحی و زیرزمینی	مخاطبان: ترم ۴ کارشناسی پیوسته بهداشت محیط
تعداد واحد: (یا سهم استاد از واحد): ۲	ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: سه شنبه ۸-۱۰
زمان ارائه درس: روز: چهارشنبه ساعت: ۱۴ تا ۱۶	مدرس: دکتر سید علیرضا موسوی
درس و پیش نیاز: اکولوژی محیط	

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و تکنیک های اساسی هیدرولوژی و کاربرد آنها در مهندسی بهداشت محیط

اهداف کلی جلسات (جهت هر جلسه یک هدف):

- ۱- ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی، تاریخچه هیدرولوژی و لزوم طرح مسائل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط
- ۲- بررسی گردش آب در طبیعت و محاسبه بیلان آبی
- ۳- بررسی پارامترهای مهم هواشناسی از قبیل درجه حرارت، رطوبت، تبخیر، یخبندان و باد
- ۴- بررسی شرایط و پارامترهای موثر در تشکیل نزولات جوی و روش اندازه گیری آنها
- ۵- بررسی انواع دستگاههای سنجش نزولات جوی و روش های سنجش آنها
- ۶- بررسی تبخیر و تعرق در پروژه های آبی
- ۷- بررسی تشکیل رواناب، روش های اندازه گیری و برآورد رواناب های سطحی
- ۸- بررسی روش های اندازه گیری سطح و عمق آب در جریان های رودخانه ای و دریاچه ها
- ۹- بررسی روش های اندازه گیری سرعت و دبی آب
- ۱۰- بررسی خصوصیات حوضه آبریز - حوضه های آبریز ایران
- ۱۱- بررسی خصوصیات آب های زیرزمینی، روابط وزنی - حجمی خاک
- ۱۲- بررسی پارامترهای هیدرولوژیک مهم شامل تخلخل، تخلخل موثر، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه و روابط بین آنها
- ۱۳- بررسی طبقه بندی آکیفرها و خصوصیات آنها
- ۱۴- تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط ماندگار، فرضیات دوپویی، روش های تعیین آبدهی چاهها
- ۱۵- تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط غیرماندگار و روش های تعیین آبدهی چاهها
- ۱۶- بررسی فرسایش و رسوبگذاری
- ۱۷- بازدید از حوزه آبریز و ایستگاه تحقیقاتی سازمان هواشناسی کرمانشاه

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

جلسه اول: ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی و تاریخچه هیدرولوژی و لزوم طرح مسائل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- سرفصل درس را لیست نماید.
- اهداف درس را مختصراً بیان کند.
- منابع اصلی و فرعی درس را بیان کند.
- اهمیت و ضرورت مشارکت در آموزش درس را بیان کند.
- اهمیت و ضرورت ارزشیابی را بیان کند.
- تعریف علم هیدرولوژی را بیان نماید.
- شاخه های مختلف علم هیدرولوژی را توضیح دهد.
- ارتباط علم هیدرولوژی با علوم دیگر و لزوم آن را ذکر نماید.
- تاریخچه ای از علم هیدرولوژی و سابقه و قدمت آن را در دنیا و ایران توضیح دهد.
- کاربردهای علم هیدرولوژی را در طراحی و بهره برداری از سازه ها و منابع آبی بیان نماید.
- کاربرد علم هیدرولوژی را در ارتقاء وضعیت بهداشت محیط جامعه بیان نماید.

جلسه دوم: بررسی گردش آب در طبیعت و محاسبه بیلان آبی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- عناصر مهم تشکیل دهنده گردش آب در طبیعت را بیان نماید.
- نقش هر کدام از عناصر تشکیل دهنده گردش آب در طبیعت را توضیح دهد.
- توازن هیدرولوژیک و محاسبات مربوطه را انجام دهد.
- بیلان آبی، پتانسیل منابع آب کشور و شاخص های مربوطه را توضیح دهد.

جلسه سوم: بررسی پارامترهای مهم هواشناسی از قبیل درجه حرارت، رطوبت، تبخیر، یخبندان و باد

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- پارامترهای مختلف هواشناسی و ارتباط هیدرولوژی با علم هواشناسی را توضیح دهد.
- اجزاء و شاخص های مهم اتمسفر و ویژگی های آن را بیان نماید.
- خصوصیات دمایی اتمسفر را بیان نماید.
- رطوبت و پارامترهای مربوطه شامل نقطه شبنم، رطوبت مطلق، رطوبت ویژه و ... را توضیح دهد.
- انواع توده های هوایی و خصوصیات آنها را بیان نماید.
- انواع جبهه هوا و ویژگی های آنها را توضیح دهد.
- کلیات فرایند تبخیر و یخبندان را بیان نماید.
- انواع باد، روش اندازه گیری آنها و گلباد را توضیح دهد.

جلسه چهارم: بررسی شرایط و پارامترهای موثر در تشکیل نزولات جوی و روش اندازه گیری آنها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- نحوه تشکیل بارش و اشکال مختلف آن را توضیح دهد.
- الگوهای مختلف بارش (جبهه ای، اروگرافیک، همرفتی و ...) را توضیح دهد.
- مشخصات بارش شامل مدت، مقدار، شدت، فراوانی، دوره برگشت و سطح بارش را توضیح دهد.
- بارش در سطح منطقه با روش های مختلف شامل ریاضی، تیسن و خطوط همباران را تخمین بزند.
- روابط بین خصوصیات بارندگی شامل رابطه شدت - مدت - فراوانی وقوع (ترسیم منحنی IDF) را توضیح دهد.
- رابطه مقدار- مساحت - مدت بارندگی را در غالب منحنی DAD ترسیم و تفسیر نماید.

جلسه پنجم: بررسی انواع دستگاه های سنجش نزولات جوی و روش های سنجش آنها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- روش ها و دستگاه های مختلف سنجش میزان بارش باران را توضیح دهد.
- تفاوت باران نگار با انواع دیگر را بیان نماید.
- روش های مختلف برف سنجی و معادلات مربوطه را توضیح دهد.
- معیارهای مختلف تعیین محل و تعداد باران سنج در حوزه آبریز را بیان نماید.
- تعداد باران سنج های مورد نیاز یک حوضه را بتواند از روابط موجود محاسبه و برآورد نماید.
- حداکثر بارش محتمل در پروژه های آبی را تعیین نماید.
- تجزیه و تحلیل آمار بارندگی شامل آزمون همگنی و یکنواختی داده ها، آزمون جرم مضاعف و اصلاح داده ها، تخمین داده های غیر موجود (روش درونیایی و برونیایی، روش تفاضلها و نسبت ها و روش نموداری) را انجام دهد.

جلسه ششم: بررسی تبخیر و تعرق در پروژه های آبی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- نقش تبخیر در پروژه های زیست محیطی را بیان نماید.
- عوامل موثر بر میزان تبخیر در سطح یک حوزه آبریز را توضیح دهد.
- میزان تبخیر از سطح آزاد آب به روش بیلان آب، روش تشت تبخیر و روش های تجربی را محاسبه نماید.
- میزان تبخیر از سطوح مرطوب خاک، گیاه، با استفاده از معادلات تجربی تورک را محاسبه نماید.
- مقدار تبخیر و تعرق با استفاده از روش تورنت وایت را برآورد نماید.
- مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع با استفاده از روش بلاتی - کریدل را برآورد نماید.

جلسه هفتم: بررسی تشکیل رواناب و روش های اندازه گیری و برآورد رواناب های سطحی

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- مکانیسم تشکیل رواناب سطحی شامل برگاب، ذخیره گودالی و نفوذ را توضیح دهد.
- اندازه گیری میزان نفوذ با استفاده از روش های متداول شامل معادله گرین آمپ- معادله هورتن - نمایه Φ را توضیح دهد.
- آبدهی سالانه حوضه را برآورد نماید.

جلسه هشتم: بررسی روش های اندازه گیری سطح و عمق آب در جریان های رودخانه ای و دریاچه ها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- انواع هیدرومتریهای مورد استفاده در هیدرولوژی را بیان کند.
- روش های مستقیم و غیرمستقیم هیدرومتری را توضیح دهد.
- اهمیت اندازه گیریهای سطح و عمق و کاربرد آنها را توضیح دهد.
- روش های مختلف اندازه گیری سطح (خط کش، عمق یاب، لیمنوگراف و ...) را توضیح دهد.
- روش های مختلف اندازه گیری عمق آب (میله مدرج، آوانگاری و ...) را توضیح دهد.

جلسه نهم: بررسی روش های اندازه گیری سرعت و دبی آب

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- روش های اندازه گیری سرعت (جسم شناور، دستگاه سرعت سنج، روش های شیمیایی، صوتی و ...) را توضیح دهد.
- مزایا و معایب هرکدام از روش های اندازه گیری سرعت را بیان نماید.
- روش های مختلف برآورد سرعت متوسط آب در یک رودخانه را توضیح دهد.
- روش های مختلف برآورد دبی شامل ریاضی، خطوط هم سرعت، مواد شیمیایی، شیب و ضریب انتقال، قرائت اشل و غیره را توضیح دهد.

جلسه دهم: بررسی خصوصیات حوضه آبریز - حوضه های آبریز ایران

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- تعریف حوضه و انواع آن را بیان نماید.
- واکنش های هیدرولوژیکی انواع حوضه ها را توضیح دهد.
- خصوصیات فیزیکی حوضه ها را بیان نماید.
- حوضه های آبریز ایران و مشخصات و ویژگی های آنها را توضیح دهد.

جلسه یازدهم: بررسی خصوصیات آب های زیرزمینی، روابط وزنی - حجمی خاک

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- منشا و نحوه شکل گیری آبهای زیرزمینی را توضیح دهد.
- طبقه بندی لایه زیرزمینی (هوادر، موئینگی، اشباع) حاوی آب را بیان نماید.
- ویژگی های مختلف طبقات فوق را بیان نماید.
- روابط حاکم وزنی - حجمی خاک بر آبهای زیرزمینی را توضیح دهد.
- اصول حرکت آب در لایه های خاک را بیان نماید.

جلسه دوازدهم: بررسی پارامترهای هیدرولوژیک مهم شامل تخلخل، تخلخل موثر، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه و روابط بین آنها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- پارامترهای مختلف هیدرولوژیک مهم در آبهای زیرزمینی را نام ببرد و تعریف کند.
- انواع تخلخل (مفید و غیرمفید) را نام ببرد و عوامل موثر بر تخلخل را توضیح دهد.
- روابط موجود در محاسبه پارامترهایی چون تخلخل، آبدهی، و ... را بکار گیرد.

جلسه سیزدهم: بررسی طبقه بندی آکیفرها و خصوصیات آنها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- انواع لایه های آبدار (محصور و غیرمحصور) و ویژگی های آنها را بیان نماید.
- انواع آکیفرها را تعریف و توضیح دهد.
- مشخصات لایه های آبدار (ضریب انتقال، ذخیره و نشت) و روابط بین آنها را توضیح دهد.

جلسه چهاردهم: تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط ماندگار، فرضیات دوپویی، روش های تعیین آبدهی چاهها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- قانون داری و کاربرد آن در تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی را توضیح دهد.
- شرایطی که قانون داری قابلیت کاربرد دارد و صدق می کند را توضیح دهد.
- انواع حرکت آب زیرزمینی (ماندگار و غیرماندگار) و ویژگی های مربوطه را بیان نماید.
- شبکه جریان را بشناسد و تحلیل و کاربرد آن را در حل مسائل توضیح دهد.
- جریان افقی در لایه های محصور و غیر محصور را در حالت ماندگار تحلیل نماید.
- معادله دوپویی و کاربرد آن را در تحلیل و محاسبات جریان آب زیرزمینی توضیح دهد.

جلسه پانزدهم: تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط غیرماندگار و روش های تعیین آبدهی چاهها

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط غیرماندگار (روش تیس و زاکوب) را انجام دهد.
- روش های تعیین آبدهی در لایه های محصور و تعیین میزان آن را بیان نماید.
- روش های تعیین آبدهی در لایه های آزاد و تعیین میزان آن را بیان نماید.
- روش های تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی را توضیح دهد.
- مزایا و معایب روش های مختلف تغذیه مصنوعی را بیان نماید.
- تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها شامل:
 - جریان شعاعی آب در وضعیت های مختلف را بیان نماید.
 - تعاریف تحلیل چاهها مربوط به سطح استاتیک، افت، مخروط افت، آبدهی و غیره را بیان نماید.
 - زمان پیمایش آب در زیرزمین را محاسبه و برآورد نماید.
 - تحلیل هیدرولیکی تداخل چاهها را بتواند انجام دهد.

جلسه شانزدهم: بررسی فرسایش و رسوبگذاری

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- انواع فرسایش را نام ببرد و آنها را توضیح دهد.
- دبی متوسط مواد معلق را در جریان آبی محاسبه نماید.
- رسوب گذاری در مخازن سد ها را محاسبه نماید.

جلسه هفدهم: بازدید از حوزه آبریز و ایستگاه تحقیقاتی سازمان هواشناسی کرمانشاه

اهداف ویژه

دانشجو باید بتواند:

- مشخصات حوضه آبریز را شناسایی نماید.
- تجهیزات ایستگاه را شناسایی و توضیح دهد.

منابع:

- ۱- اصول هیدرولوژی کاربردی / دکتر امین علیزاده - مشهد: دانشگاه امام رضا (ع)، ۱۳۸۲
- ۲- هیدرولوژی مهندسی / دکتر عباس افشار - تهران: مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم، ۱۳۶۹
- ۳- هیدرولوژی مهندسی / ک. سوبرامانیا، ترجمه رضا هاشمی - مشهد: شعر، ۱۳۸۲

روش تدریس (آموزش):

سخنرانی
سخنرانی با ارائه پاورپوینت
پرسش و پاسخ

وسایل کمک آموزشی:

ویدئو پروژکتور
وایت برد
کامپیوتر

نحوه ارزیابی یا سنجش دانشجو:

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
////////////////////	////////////////////	۵	کتبی	کوئیز
	بعد از اتمام ۵۰٪ مطالب	۲۰	کتبی	آزمون میان ترم
		۷۰	کتبی	آزمون پایان ترم
		۵	شرکت در کلاس شرکت در بحث گروهی پرسش و پاسخ	حضور فعال در کلاس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

- حضور به موقع سر کلاس
- شرکت در بحث های کلاس
- شرکت در امتحان میان ترم
- شرکت در امتحان پایان ترم

نام و امضای مسئول EDO دانشکده

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرس:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل:

جدول زمان بندی درس: هیدرولوژی آبهای سطحی و زیرزمینی

روز و ساعت جلسه : چهار شنبه ساعت ۱۴ تا ۱۶

مدرس	موضوع هر جلسه	تاریخ	جلسه
دکتر موسوی	ارائه سرفصل درس، روش ارزیابی و تاریخچه هیدرولوژی و لزوم طرح مسائل هیدرولوژی در عرصه بهداشت محیط	۹۹/۱۱/۱	۱
دکتر موسوی	بررسی گردش آب در طبیعت و محاسبه بیلان آبی	۹۹/۱۱/۸	۲
دکتر موسوی	بررسی پارامترهای مهم هواشناسی از قبیل درجه حرارت، رطوبت، تبخیر، یخبندان و باد	۹۹/۱۱/۱۵	۳
دکتر موسوی	بررسی شرایط و پارامترهای موثر در تشکیل نزولات جوی و روش اندازه گیری آنها	۹۹/۱۱/۲۲	۴
دکتر موسوی	بررسی انواع دستگاههای سنجش نزولات جوی و روش های سنجش آنها	۹۹/۱۱/۲۹	۵
دکتر موسوی	بررسی تبخیر و تعرق در پروژه های آبی	۹۹/۱۲/۶	۶
دکتر موسوی	بررسی تشکیل رواناب و روش های اندازه گیری و برآورد رواناب های سطحی	۹۹/۱۲/۱۳	۷
دکتر موسوی	بررسی روش های اندازه گیری سطح و عمق آب در جریان های رودخانه ای و دریاچه ها	۹۹/۱۲/۲۰	۸
دکتر موسوی	بررسی روش های اندازه گیری سرعت و دبی آب	۹۹/۱۲/۲۷	۹
دکتر موسوی	بررسی خصوصیات حوضه آبریز - حوضه های آبریز ایران	۴۰۰/۱/۱۸	۱۰
دکتر موسوی	بررسی خصوصیات آبهای زیرزمینی، روابط وزنی، حجمی خاک	۴۰۰/۱/۲۵	۱۱
دکتر موسوی	بررسی پارامترهای هیدرولوژیک مهم شامل تخلخل، تخلخل موثر، آبدهی ویژه، نگهداشت ویژه و روابط بین آنها	۴۰۰/۲/۱	۱۲
دکتر موسوی	بررسی طبقه بندی آکیفرها و خصوصیات آنها	۴۰۰/۲/۸	۱۳
دکتر موسوی	تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط ماندگار، فرضیات دوپویی، روش های تعیین آبدهی چاهها	۴۰۰/۲/۱۵	۱۴
دکتر موسوی	تحلیل هیدرولیکی حرکت آبهای زیرزمینی براساس شرایط غیرماندگار و روش های تعیین آبدهی چاهها	۴۰۰/۲/۲۲	۱۵
دکتر موسوی	بررسی فرسایش و رسوبگذاری	۴۰۰/۲/۲۹	۱۶
دکتر موسوی	بازدید از حوزه آبریز و ایستگاه تحقیقاتی سازمان هواشناسی کرمانشاه	۴۰۰/۳/۵	۱۷
دکتر موسوی	امتحان (تستی - تشریحی)	-	۱۸