



برنامه درسی

رشته: علوم و مهندسی آبخیز

گرایش: حفاظت آب و خاک

دوره: کارشناسی ارشد

دانشکده: منابع طبیعی و محیط زیست

مصوب جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۰۳ شورای برنامه ریزی درسی و آموزشی دانشگاه

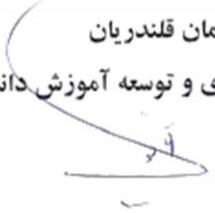
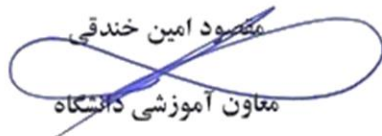
این برنامه براساس آیین نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۰۳ شورای برنامه ریزی درسی و آموزشی دانشگاه به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد
رشته: علوم و مهندسی آبخیز گرایش حفاظت آب و خاک
دوره: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد که توسط اعضای هیات علمی گروه آموزشی مرتع و آبخیزداری تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی درسی و آموزشی دانشگاه برسد.

ایمان قلندریان مدیر برنامه ریزی و توسعه آموزش دانشگاه 	فهیمة شریعتی رئیس گروه برنامه ریزی آموزشی و درسی دانشگاه 
محمود امین خندقی معاون آموزشی دانشگاه 	

رای صادره جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۰۳ شورای برنامه ریزی درسی و آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی علوم و مهندسی آبخیز گرایش حفاظت آب و خاک در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذی ربط ابلاغ شود.



عبدالرضا جوان جعفری بجنوردی
سرپرست دانشگاه فردوسی مشهد



معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم و مهندسی آبخیز

گرایش: حفاظت آب و خاک



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیز - گرایش حفاظت آب و خاک یکی از رشته‌های تخصصی علوم منابع طبیعی است که دربرگیرنده مجموعه‌ای از علوم مرتبط با مدیریت حوزه‌های آبخیز با تأکید بر حفاظت آب و خاک است. پذیرفته‌شدگان این دوره به مطالعه و شناسایی عمیق‌تر فرآیندهای فرسایش خاک و منابع آب حوزه آبخیز شامل: وضعیت منابع آب حوزه از نظر کمی و کیفی، فرسایش خاک و رسوب، استعداد و توانایی اراضی، وضعیت و ارتباط اکوسیستم‌های مختلف، مسائل اجتماعی - اقتصادی آبخیزنشینان و مدیریت امور اجرایی حوزه‌های آبخیز می‌پردازند.

ب) اهداف

تربیت متخصصینی که با کسب دانش لازم در زمینه حفاظت از منابع آب و خاک آبخیز بتوانند به مطالعه و پژوهش در زمینه فرسایش خاک و تشکیل رواناب و سیلاب و همچنین برنامه‌ریزی و هدایت و پروژه‌های حفاظت آب و خاک در حوزه‌های آبخیز بپردازند.

پ) اهمیت و ضرورت

بیش از دوسوم کشور ایران را منطقه خشک و نیمه‌خشک فراگرفته است. متوسط بارش در سطح کشور کمتر از یک‌سوم بارش متوسط جهان می‌باشد. از طرفی این بارش کم توزیع یکنواختی در سراسر کشور ندارد و بعضی مناطق داخلی در طی سالیان متوالی بارشی را دریافت نمی‌کنند و در بعضی مناطق کشور بارش‌های با شدت زیاد و رگباری اتفاق می‌افتد. از این رو در بخش‌های وسیعی از کشور مشکل کم‌آبی و خشکسالی یک مسئله اساسی است و در مناطق دیگر سیلاب‌های شدید یک چالش جدی است. با افزایش جمعیت در سال‌های اخیر استفاده از منابع طبیعی تشدید شده است. تخریب پوشش گیاهی مراتع و جنگل‌ها، بهره‌برداری بیش از حد از اراضی کشاورزی و تغییر کاربری غیراصولی اراضی سبب شده است که کارکرد هیدرولوژیکی آبخیزهای کشور تغییر کند و با هر بارش، سیلاب‌های مخرب ایجاد شود که پیامد آن فرسایش خاک و رسوب و خسارات به بخش‌های مختلف می‌باشد. از این رو با توجه به نقش حیاتی آب و خاک هر حوزه آبخیز، برای مدیریت آن لازم است متخصصین با بینش جامع و آگاهی‌های کافی تربیت شوند تا از عهده مدیریت حوزه آبخیز و بهره‌برداری پایدار از منابع آب و خاک برآیند.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱) توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس تخصصی الزامی	۱۰
دروس تخصصی اختیاری	۱۶
پروژه/رساله/پایان‌نامه	۶
جمع	۳۲

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش‌آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
انجام پژوهش و تحلیل و استنباط آماری	روش تحقیق آمار پیشرفته
روش‌های و پروژه‌های مختلف حفاظت، اصلاح و احیاء رودخانه‌ها و پایدارسازی کناره‌های آن‌ها	مدل‌های فرسایش و رسوب
با انواع مدل‌های فرسایش خاک و رسوب و به کارگیری آن برای برآورد فرسایش خاک	تشکیلات زمین‌شناسی و مخاطرات طبیعی
بررسی حرکت‌های توده‌ای زمین	

مدیریت زیستی فرسایش	مبارزه بیولوژی با فرسایش خاک
سازه‌های آبخیزداری	آنالیز اقتصادی سازه‌های اصلاحی آبخیزداری
سنجش‌ازدور در آبخیزداری	تهیه نقشه‌های موضوعی آبخیزداری با استفاده از سنجش‌ازدور
سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیلی	شبیه‌سازی‌های فضایی و مکانی در سیستم اطلاعات جغرافیایی
آب‌های زیرزمینی	تحلیل سیستم منابع آب زیرزمینی و قوانین حرکت آن
ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری	ارزش‌گذاری خدمات پروژه‌های آبخیزداری
تغییر اقلیم و خشکسالی	پیش‌بینی اثرات تغییر اقلیم بر آبخیزهای کشور در آینده
مدیریت جامع منابع آب در مناطق شهری	تحلیل سیستم چرخه آب در حوزه‌های شهری
دروس مرتبط	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی
تمامی دروس	توانایی حل مسئله
تجزیه و تحلیل داده‌های آبخیز	تفکر تحلیلی و تحلیل داده
آب‌های زیرزمینی	
آمار پیشرفته	

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

پذیرش دانشجو در رشته علوم و مهندسی آبخیز گرایش حفاظت آب و خاک، به صورت متمرکز و از طریق آزمون سراسری انجام می‌شود. دانشجویانی که مقطع کارشناسی خود را در رشته‌های «مرتع و آبخیزداری» یا «مهندسی طبیعت» گذرانده‌اند، نیاز به اخذ دروس پیش‌نیاز ندارند. ولی اگر دانش‌آموخته سایر رشته‌ها باشند، با تصمیم گروه آموزشی باید تا سقف ۱۲ واحد پیش‌نیاز از دروس مقطع کارشناسی، اخذ نمایند.

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته

دوره به صورت آموزشی - پژوهشی و طول آن ۴ نیمسال (۲ سال تحصیلی) می‌باشد.

ه) زمینه‌های شغلی حال و آینده

دانش‌آموختگان این رشته می‌توانند در بخش‌های مختلف سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور، سازمان جهاد کشاورزی، شرکت‌های مهندسی مشاور در زمینه منابع طبیعی، آب و محیط‌زیست و شرکت‌های پیمانکار فعالیت نمایند. همچنین در دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی به آموزش و پژوهش بپردازند که جزئیات آن شامل موارد زیر است:

- هدایت امور اجرایی و نظارت بر تهیه و اجرای طرح‌های حفاظت خاک. آب و آبخیزداری و کنترل سیلاب‌ها
- برنامه‌ریزی و مدیریت منابع حوزه‌های آبخیز در قالب طرح‌های مدیریت جامع آبخیزها
- پژوهش در زمینه‌های مختلف احیاء توسعه و بهره‌برداری از منابع طبیعی کشور
- تدریس دروس علوم و مهندسی آبخیز در دانشکده‌های منابع طبیعی و آموزشکده‌ها



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

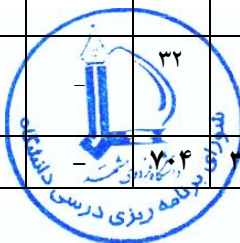


جدول ۱- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		تعداد ساعات			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری	عملی	جمع		
۱	روش تحقیق	۲	۲	-	۳۲	-	۳۲	-	-
۲	مهندسی رودخانه	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۳	مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۴	مدل‌های فرسایش و رسوب	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۵	مدیریت منابع آب	۲	۱	۱	۱۶	۳۲	۴۸	-	-
جمع واحد		۱۰	۶	۴	۹۶	۱۲۸	۲۲۴	-	-

جدول ۲- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	غیر مرتبط با آمایش/مأموریت	مرتبط با آمایش/مأموریت	نظری	عملی	جمع		
۱	تشکیلات زمین‌شناسی و مخاطرات طبیعی	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۲	آبخیزداری شهری	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۳	مدیریت زیستی فرسایش	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۴	رسوب‌شناسی کاربردی	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۵	سازه‌های آبخیزداری	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۶	تجزیه و تحلیل داده‌های آبخیز	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۷	مدیریت و کنترل سیلاب	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۸	سنجش‌ازدور در آبخیزداری	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۹	اکو هیدرولوژی	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۱۰	آب‌های زیرزمینی	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۱۱	آمار پیشرفته	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۱۲	ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری	۲	۲	-	*		۳۲	-	۳۲	-	-
۱۳	تغییر اقلیم و خشکسالی	۲	۲	-	*		۳۲	-	۳۲	-	-
۱۴	سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیلی	۲	۱	۱	*		۱۶	۳۲	۴۸	-	-
۱۵	مدیریت جامع منابع آب در مناطق شهری	۲	۲	-	*		۳۲	-	۳۲	-	-
۱۶	حکمرانی آب در حوزه‌های آبخیز	۲	۲	-	*		۳۲	-	۳۲	-	-
جمع واحد		۱۰	۶	۴			۳۲۰	۲۸۴	۶۰۴	-	-



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



روش تحقیق			عنوان درس به فارسی
Research Method			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد-۳۲ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با نحوه تنظیم پروپوزال تحقیق، مراحل مختلف انجام تحقیق و روش های آن

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- آشنایی با انواع پژوهش و مفاهیم آن، فرضیه و فرضیه سازی و انواع تحلیل و استنباط آماری

سرفصل درس

نظری:

- مبانی فلسفی و رویکرد پژوهشی، مفاهیم اساسی در پژوهش، بیان مسئله، سؤالات پژوهش، مرور منابع در پژوهش، زمان بندی پژوهش
- تشریح یک نمونه پیشنهاد (پروپوزال) پژوهشی و بخش های مختلف آن، فرضیه و فرضیه سازی متغیر، صفت و پارامتر، استدلال کمی و کیفی، شاخص و معیار استدلال و استنباط آماری، حیطه موضوع و عنوان تحقیق، دامنه و عمق در پژوهش،
- انواع پژوهش ها: بنیادی، کاربردی، توسعه ای، تحلیلی و توصیفی
- مطالعه و پژوهش در علوم منابع طبیعی، پژوهش پیمانی (میدانی)، تفاوت اثر سنجی ارزیابی (ارزش یابی)، بررسی اقتصادی، بررسی اجتماعی، فنون و ابزار، مساله کمی و کیفی، گذار از کمیت به کیفیت، سنجش در تحقیق، تولید اطلاعات و اندیشه
- فنون و روش های آماری، کاربرد آمار در تحقیق، انواع تحلیل و استنباط آماری، آزمون های آماری، هم بستگی و رگرسیون، آمار و ریاضی، روش های نمونه گیری (طرح آزمایشات)
- انواع متغیرها و پارامتر، مقیاس های اندازه گیری و انواع سنجش ها
- طرح آزمایشات در کشاورزی و منابع طبیعی، روش های جمع آوری و ضبط اطلاعات (فیش برداری، منابع و اسناد آزمایش، پیمانی ...)
- اصول نگارش گزارش تحقیق، تدوین خروجی های پژوهش، ساختار مقاله علمی، انواع مقالات علمی، کاربرد هوش مصنوعی در پژوهش.

عملی:

تدوین یک پیشنهاد آزمایشی، نوشتن یک مقاله، تدوین یک طرح آماری، خلاصه یک کتاب.

راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- ترکیبی از روش های سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، یادگیری مشارکتی و مبتنی بر پروژه.

راهبردهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۵٪	۲۰٪	۵۰٪	۱۵٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

زارع چاهوکی، محمدعلی (۱۴۰۱). روش تحقیق در علوم محیطی، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.

Kanazawa, M. (2023). *Research Methods for Environmental Studies: A Social Science Approach*. Routledge.

Tan WC. (2022). *Research methods: A practical guide for students and researchers*. World Scientific.

منابع فرعی:

خواجه نوری، عباسقلی (۱۳۹۲). روش تحقیق، انتشارات دانشگاه تهران.

خواجه نوری- عباسقلی (۱۳۷۹). آمار پیشرفته و بیومتری. دانشگاه تهران.

مصادقی. منصور (۱۳۷۷). روش های آماری در تحقیقات علوم کشاورزی و منابع طبیعی، انتشارات

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

میر محمدی میدی، سید علی محمد (۱۳۷۷) روش تحقیق در علوم زیستی با تأکید بر کشاورزی، نشر جهاد دانشگاهی اصفهان.



مهندسی رودخانه			عنوان درس به فارسی
River Engineering			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
نوع واحد	نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد-۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی ۴۸ ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	-

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- شناخت خصوصیات رفتاری رودخانه
- آشنایی با برنامه ریزی، طراحی، اجرا و بهره برداری از عملیات مختلف به منظور بهبود وضعیت رودخانه در جهت استفاده بهتر از آن

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با خصوصیات هیدرولیکی رودخانه‌ها
- آشنایی با روش‌ها و محاسبات لازم در مهندسی رودخانه
- آشنایی با راهکارها، روش‌های و پروژه‌های مختلف حفاظت، اصلاح و احیاء رودخانه‌ها و پایدارسازی کناره‌های آن‌ها

سرفصل درس

نظری:

- اهمیت رودخانه‌ها، جایگاه و نقش رودخانه در حوزه آبخیز، اهداف و کاربرد مهندسی رودخانه، سیر تاریخی علوم مرتبط با رودخانه
- کاربرد پالئوهیدرولوژی در مهندسی رودخانه، مروری بر هیدرولیک رودخانه (معادلات حاکم بر جریان در رودخانه: معادلات پیوستگی جریان، مومنتم و انرژی، کاربرد انرژی مخصوص و تحلیل جریان در برآمدگی موضعی و تنگ‌شدگی کانال رودخانه، پروفیل‌های سطح آب و محاسبات مربوطه)
- مکانیسم حرکت ذرات رسوبی و قانون شیلدز، مقاومت به جریان و شکل‌های بستر (ریپل، دیون، آنتی دیون...)، حمل رسوب و مدل‌های برآورد رسوب انتقالی در رودخانه‌ها، مرفولوژی رودخانه‌ها (طبقه‌بندی‌های مختلف رودخانه، پلان، پروفیل طولی و مقطع عرضی)، بازه‌های مستقیم، بریده‌بریده و متاندری، پیچان‌رودها در مهندسی رودخانه- فرآیندهای فرسایش کناری و ایجاد میانبر، روش‌های مطالعه رودخانه
- اصول ساماندهی رودخانه: اهداف، تنظیم، اصول حفاظت، اصلاح و احیا رودخانه‌ها، تثبیت و اصلاح مسیر، طبقه‌بندی عملیات تنظیم جریان رودخانه، انواع روش‌های تثبیت کناره و اصلاح مسیر: استفاده از روش‌های طبیعی و زنده شامل پوشش گیاهی و بقایای درختان و گیاهان، خصوصیات مهم گونه‌ها در افق‌های عمودی کناره رودخانه
- روش‌های زیست مهندسی و ترکیبی گیاه و سازه، روش‌های سازه‌ای شامل روکش‌ها (انواع، خصوصیات، محاسبات، نحوه طراحی و اجرا)، دیواره‌های طولی حفاظت کناره (انواع، خصوصیات، محاسبات، نحوه طراحی و اجرا)، آبشکن‌ها (انواع، خصوصیات، محاسبات، نحوه طراحی و اجرا)، افزایش ظرفیت انتقال رودخانه با لایروبی و کات آف مصنوعی
- بررسی اقتصادی و اجتماعی پروژه‌های رودخانه‌ای، انواع مدل‌ها و نرم‌افزارها در مهندسی رودخانه، بازدید از پروژه‌های ساماندهی رودخانه.

عملی:

- محاسبات و حل تمرین، بازدید از پروژه‌های ساماندهی رودخانه و سواحل آن.

راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- شبیه‌سازی آزمایشگاهی
- حل مسائل و تمرین‌های مرتبط



راهبردهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۰	٪۵۰	٪۱۵

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

آزمایشگاه و فلوم مناسب، امکانات مسافرت و بازدید

فهرست منابع

منابع اصلی:

تلوری، عبدالرسول (۱۳۸۳). اصول مقدماتی مهندسی و ساماندهی رودخانه، انتشارات مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

Downs, P. & Gregory, K. (2014). *River Channel Management: Towards sustainable catchment hydrosystems*, Routledge.

Wohl, E. (2020). *Rivers in the Landscape*. Colorado State University Fort Collins, CO, USA.

منابع فرعی:

ابریشمی، محمود و حسینی، جلیل (۱۳۹۹). هیدرولیک کانال‌های باز، انتشارات دانشگاه امام رضا.

صلواتی دزفولی، دالامیر و محسنی ساروی، محسن (۱۳۷۶). اثرات جاده‌سازی در حریم رودخانه‌ها: ملاحظات طراحی هیدرولیکی و زیست‌محیطی، راهنمایی، آموزش و طراحی، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

نیک صفت، غلامرضا و داندۀ فر، علی (۱۳۸۹). اصول مهندسی رودخانه، انتشارات دیباگران تهران.

Przedwojski, B, Blazejewski, R. & Pilarczyk. K.w. (1995). *River Training Techniques: Fundamentals, Techniques and Applications*. Balkems, The Netherlands Press.

Jansen P.Ph, van Bendegom, L, van den Berg, j.de Vries, M. & Zanen A. (1994). *Prineiples of River Engineering; The Non-Tidal Alluvial River*. Delftse Uitgevers Maatschappij press.

Julien, P.Y. (2002). *River Mechanics*. Cambridge University Press.

Varma, C.V.J., Saxena, K.R. & Rao, M.K. (1989, 1994) *River Behaviour, Management and Training*. Central Board of Irrigation and Power, Publ. No.204, Vol. 1 (1989). Vol.II (1994), New Delhi.

Downs, Peter & Ken Gregory. (2014). *River Channel Management: Towards sustainable catchment hydrosystems*, Routledge.



مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز			عنوان درس به فارسی
Integrated Watershed Management			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی- ۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- تحلیل و مدیریت حوزه‌های آبخیز و بررسی مسائل و مشکلات و ارائه راه حل

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناخت و تحلیل سیستم یکپارچه حوزه آبخیز و شناسایی مسائل و مشکلات و ارائه راهکارهایی جهت حفظ توان و ساختار حوضه

سرفصل درس

نظری:

- مفاهیم و تعاریف آبخیز و آبخیزداری
- سیر تحول و تکامل آبخیزداری
- مدیریت جامع آبخیز و ضرورت آن
- رویکردهای مختلف مدیریت آبخیز (مدیریت پایدار، مدیریت سازگار، مدیریت یکپارچه، مدیریت مشارکتی و...)
- سلامت و پایداری آبخیزها
- خدمات اکوسیستمی آبخیزها و اهمیت آن
- مدل‌سازی در مدیریت آبخیزها- تصمیم‌گیری چند معیاره و کاربرد آن در مدیریت جامع
- ابزارها و روش‌های نو ظهور در مدیریت آبخیز
- ساختار مدیریت پروژه‌های آبخیزداری
- ارزیابی و پایش در پروژه‌های آبخیزداری
- کنترل پروژه‌های آبخیزداری
- چالش‌های جهانی (تغییر اقلیم و تغییر کاربری اراضی) و اهمیت آن در آبخیزداری

عملی:

- بازدید از پروژه‌های مدیریت جامع آبخیز و نقد و بررسی آن
- ارزیابی حوزه آبخیز و ارائه راهکارهای مدیریتی

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایشی، بحث گروهی، یادگیری مشارکتی، مبتنی بر مسئله و مبتنی بر پروژه.

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	۱۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

سعد الدین، امیر، شهابی، معصومه و بای، محبوبه (۱۳۹۶). ارزیابی و مدیریت جامع آبخیزها (اصول و رویکردهای مدل‌سازی و تصمیم‌گیری). انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.



صادقی، سید حمیدرضا؛ سعدالدین، امیر؛ اسدی نلیوان، امید؛ حزباوی، زینب؛ زارع کاریزی، آرش و معیری، محمدهادی (۱۳۹۹). سلامت و پایداری آبخیز (مبانی، رویکردها و روش‌های ارزیابی). انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

محسنی ساروی، محسن و مرتضایی فریزهند، قاسم (۱۳۹۳). مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز. انتشارات دانشگاه تهران.

Brooks, K.N., Ffolliott, P.F., Gregersen, H.M. & DeBano, L.F. (2003). *Hydrology and the management of watersheds* (No. Ed. 3). Iowa State University Press.

Davenport, T.E. (2002). *The watershed project management guide*. CRC Press.

Heathcote, I. W. (2009). *Integrated watershed management: principles and practice*. John Wiley & Sons.

Jain SK, & Singh VP. (2023). *Water resources systems planning and management*. Elsevier.

منابع فرعی:

Achouri, M. (2006). Next Generation of Watershed Management Programs. *In Environmental Role of Wetlands in Headwaters* (pp. 301-312). Springer, Dordrecht.

Sheng, T. (1990). Watershed Management Field Manual. *FAO conservation guide*. 13(6).



مدل‌های فرسایش و رسوب			عنوان درس به فارسی
Erosion and Sediment Models			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی-۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مفاهیم نوین فرسایش (آبی و بادی) به همراه نحوه اندازه گیری آنها
- شناخت انواع روش‌ها و مدل‌های موجود برای برآورد فرسایش- مراحل مدل‌سازی و ویژگی‌های آنها و ارائه چند نمونه مدل فرآیند محور و فیزیک پایه

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- کار با انواع مدل‌های فرسایش خاک و رسوب و به کارگیری آن برای برآورد فرسایش خاک

سرفصل درس

نظری:

- مقدمه و بیان مفاهیم جدید در فرسایش پذیری و فرسایش‌دگی، باز توزیع و انتقال رسوب، بیلان رسوب، نقش مقیاس‌های مکانی بر فرایندها و تولید رسوب، طبقه‌بندی انواع فرسایش
- انواع روش‌های موجود در برآورد فرسایش، تعریف مدل و شبیه‌سازی، اهمیت و عملکرد مدل‌ها- مراحل مختلف مدل‌سازی و ویژگی‌های مورد استفاده برای ارزیابی مدل- کالیبراسیون
- اعتبارسنجی، صحت سنجی انواع طبقه‌بندی موجود در مدل‌های فرسایش- معرفی انواع منحنی سنج رسوب، رسوب‌نگارها- روش منشایی رسوب، ردیاب‌ها
- روش‌های آماری و ارزیابی نتایج حاصل از منشاء‌یابی، معرفی مدل‌های فرایند پایه، تعیین، احتمالاتی، توزیعی، گرته‌ای و مفاهیم حاکم بر آنها
- مفاهیم هیدرولیک جریان مؤثر بر فرسایش و مدل‌های فیزیکی پایه- روابط حاکم بر مدل‌های فیزیک پایه در حوزه‌های آبخیز کوچک- روش تحلیل ابعادی در مدل‌سازی فرسایش خاک
- معرفی مدل‌های خاک خانواده USLE مدل‌های خانواده و اجزا، نحوه اجرا و ملاحظات مورد نظر در ایران، معرفی مدل‌های مورد استفاده در فرسایش خندقی (EGEM)
- فرسایش بادی (عوامل مؤثر. مدل‌های برآورد و انواع آنها)- مرور و جمع‌بندی مدل‌های فرسایش- جایگاه نتایج حاصل از اجرای مدل‌ها در مدیریت فرسایش، کاربرد هوش مصنوعی در مدل‌سازی فرسایش

عملی:

- روش‌های مورد استفاده برای اندازه گیری و برآورد فرسایش (ابزارها، مدل‌های تجربی و روش‌ها) محاسبه شاخص‌های فرسایش‌دگی (EI30، دماک، هادسون، فورنیه اصلاح شده، لال)
- تهیه نقشه فرسایش‌دگی و تغییرات زمانی و مکانی آن- روش‌های تهیه منحنی سنج رسوب، یک خطی، دوخطی، ضرایب اصلاحی، حد وسط دسته‌ها، تلفیق آبدی ماهانه و روزانه، دبی کلاسه
- آموزش نحوه اجرای مدل‌های WEPP، SATEEC، RUSLE3d
- بازدید از یک آزمایشگاه باران ساز و یا حوزه‌های زوجی و پلات‌های فرسایش



راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

▪ ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، مشارکتی، مبتنی بر پروژه.

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۳۰٪	۵۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

رفاهی. حسینی (۱۳۹۴). فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

Anderson, M.G. (1988), *Modelling erosion on hillslopes*, In: *Modelling Geomorphological Systems*. Wiley and Sons.

Morgan, R.P.C. (2005). *Soil erosion and conservation*, Blackwell Publishing, Oxford.

منابع فرعی:

Choudhury T. (2024). *Geo-Environmental Hazards using AI-enabled Geospatial Techniques and Earth Observation Systems*. Springer Nature.

Nieder R, & Benbi D. (2024). *Handbook of processes and modeling in the soil-plant system*. CRC Press; Nov 1.



مدیریت منابع آب			عنوان درس به فارسی
Water Resources Management			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی الزامی			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی-۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با شیوه‌های بهره‌برداری و مدیریت پایدار منابع آب در ایران.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- توانایی تحلیل سیستم‌های منابع آب و شیوه‌های بهره‌برداری و مدیریت پایدار منابع آب در ایران.

سرفصل درس

نظری

- تعریف و تاریخچه - مروری بر گردش آب و فاکتورهای مؤثر در گردش آب
- وضعیت منابع آب در ایران و دنیا - مدیریت کلان منابع آب، مدیریت عرضه، تقاضا و مصرف
- آلودگی آب - روش‌های تغذیه آبخوان‌ها - شیوه‌های حفاظت و استحصال آب - روش‌های تصمیم‌گیری و کاربرد آن‌ها
- خشکسالی و تأثیر آن بر مدیریت منابع آب - تأثیر تغییر اقلیم روی مؤلفه‌های منابع آبی
- انواع آبخوان‌ها و خصوصیات آن‌ها - مدیریت آب‌های زیرزمینی - محاسبات حجم ذخیره منابع آب زیرزمینی
- ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان - آزمایش پمپاژ- نفوذ حرکت آب در داخل زمین
- مدل‌های آب‌های زیرزمینی - افت سطح آب‌های زیرزمینی و روش‌های محاسبه آن
- بازدید از پروژه‌های منابع آبی- روش‌های نوین در مدیریت منابع آب

عملی

- حل مسائل محاسبه آب‌های زیرزمینی
- کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری
- طراحی سیستم ذخیره آب، محاسبه سطوح ذخیره آب

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، مشارکتی، مبتنی بر پروژه.

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۰٪	۴۰٪	۱۵٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

Neil S. Grigg, (2023), *Water Resources Management: Principles, Methods, and Tools*, Wiley Press.

منابع فرعی:

محمدرضا پورطبری، محمود و ایل بیگی، مهدی (۱۳۹۲). هیدرولوژی آب زیرزمینی، نشر کیان.

Gupta. R. (2013). *Hydrology and Hydraulic Systems*. Waveland Press.

Karamouz, M. Zinsser, W. K, & Szidarovszky, F. (2003). *Water resources systems analysis*. CRC Press.

Loucks. D. P. (2005). *Water Resources Systems Planning and Management*. UNESCO Press.

McCoen. R. (2008). *Hydrologic Analysis and Design*. Prentice Hall Press.

Sterrett, J.R. (2007). *Groundwater and Wells*, 3rd edition, Smyth Co Inc.

تشکیلات زمین‌شناسی و مخاطرات طبیعی			عنوان درس به فارسی
Geological Formations and Natural Hazards			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد- ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی-۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- نگاهی کاربردی به تشکیلات زمین‌شناسی خصوصاً نهشته‌های دوران چهارم زمین‌شناسی
- بررسی مهم‌ترین پدیده‌های دوران‌های زمین‌شناسی و تأثیر آن بر طبیعت کنونی کره زمین
- بررسی مخاطرات طبیعی با تأکید بر مخاطراتی که نقش اصلی ایجاد آن پدیده‌های زمین‌شناسی است، همچون حرکت‌های توده‌ای، فرسایش‌های تشدید شونده و ...

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با زون‌های زمین‌شناسی ایران با تأکید بر عوامل مؤثر در منابع طبیعی
- آشنایی با پدیده‌های مهم در دوران‌های زمین‌شناسی مانند گنبدهای نمکی، افیولیت‌ها، لس‌ها، مارن‌های ایران و حرکت‌های توده‌ای
- آشنایی با حرکت‌های توده‌ای زمین به‌عنوان یکی از مخاطرات طبیعی شامل، تعاریف، ابعاد، اجزاء، علل پیدایش، پهنه‌بندی و کنترل

سرفصل درس

نظری:

- تعریف سنگ و سازند، بررسی زون‌های زمین‌شناسی ایران، خصوصیات سنگ‌ها و سازندهای ایران در دوران‌های مختلف زمین‌شناسی، بررسی مهم‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی در دوران‌های مختلف با دیدگاه تأثیر بر منابع طبیعی همچون، گنبدهای نمکی یا دیابیرها، افیولیت‌ها و آمیزه‌های رنگی و مارن‌های ایران، بررسی پدیده‌های کواترنر در ایران و جهان، بررسی علل تغییر اقلیم در کواترنر، بررسی شواهد تغییر اقلیم در کواترنر، بررسی پادگانه‌های آبرفتی در کواترنر ایران، فرآیندهای یخچالی
- بادی و لس‌های ایران، تعیین سن نهشته‌های کواترنر، روش‌های تعیین سن نسبی و مطلق رسوبات، اهمیت کاربردی رسوبات کواترنر، کاربرد شناخت سازندهای کواترنر در منابع طبیعی تجدیدشونده، قابلیت استفاده از اراضی کواترنر (پوشش گیاهی، خاک‌زایی، پخش سیلاب، تغذیه مصنوعی، سدهای زیرزمینی، شهرسازی، دفن زباله و ...)
- حرکت‌های توده‌ای، ابعاد و اجزاء حرکت‌های توده‌ای، طبقه‌بندی حرکت‌های توده‌ای، مکانیسم حرکت‌های توده‌ای، عوامل مؤثر در حرکت‌های توده‌ای (نوع سازند، ضخامت سازند، وضعیت تکنیکی، توپوگرافی، املاح و ...)، پهنه‌بندی حرکت‌های توده‌ای و مدل‌های مربوط به آن، کنترل حرکت‌های توده‌ای (روش‌های بیولوژیکی، روش‌های مکانیکی و روش‌های بیومکانیکی)

عملی:

- بازدید از پادگانه‌های آبرفتی کواترنر ایران (طالقان) و حرکت‌های توده‌ای مختلف (بخش‌هایی در نواحی شمالی و غربی کشور)

راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- سخنرانی
- بازدید از مناطق موضوع سرفصل

راهبردهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	٪۴۰	٪۴۰	٪۲۰



منابع اصلی:

- احمدی، حسن و فیض نیا، سادات (۱۳۹۱). سازنده‌های کواترنر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی)، انتشارات دانشگاه تهران.
- بهارک معتمد وزیری (۱۳۹۶). حرکت‌های توده‌ای زمین انتشارات موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی.
- حیدری، حسین (۱۳۹۵). حرکت‌های توده‌ای زمین و روش‌های پهنه‌بندی آن‌ها، انتشارات علمی کاربردی جهاد دانشگاهی.
- فیض نیا، سادات (۱۳۸۸). سنگ‌های رسوبی کربناته، انتشارات آستان قدس رضوی.
- فیض نیا، سادات (۱۳۹۲). سنگ‌های رسوبی غیرآواری (بجز کربنات‌ها)، انتشارات دانشگاه تهران.
- مرادی، حمیدرضا (۱۳۹۱). حرکات دامنه‌ای (حرکات توده‌ای) با تأکید بر روش‌های کمی تحلیل وقوع زمین‌لغزش، انتشارات سمت.

F. Shroder, J. Davies, T & Rosser, N. (2021). *Landslide Hazards, Risks, and Disasters*. Elsevier Inc. 2nd Edition.

Margottini, C.; Canuti, P. & Sassa, K. (2013). *Landslide Science and Practice*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Pradhan, B. & Buchroithner, M. (2012). *Terrigenous Mass Movements*, Springer-Verlag Berlin.

منابع فرعی:

- احمدی، حسن (۱۳۸۶). ژئومورفولوژی کاربردی فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران.
- معتمد، احمد (۱۳۹۰). جغرافیای کواترنر، انتشارات سمت.

Anderson, D.; Goudie, A. & Parker, A. (2013). *Global Environments through the Quaternary*, Oxford University press.

Elias, Scott A. & Mock, Cary J. (2013). *Encyclopedia of Quaternary Science*, Elsevier B.V. All rights reserved.



عنوان درس به فارسی			آبخیزداری شهری	
عنوان درس به انگلیسی			Management of Urbanized Watershed	
نوع درس			تخصصی اختیاری	
نوع واحد			نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز			-	دروس هم نیاز -
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- شناخت خصوصیات و راهکارهای مدیریت آبخیزهای شهری در راستای توسعه پایدار

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با خصوصیات حوزه‌های آبخیز شهری و تفاوت‌های آن‌ها با حوزه‌های آبخیز طبیعی
- شناخت مسائل تهدیدکننده حوزه‌های آبخیز شهری
- آشنایی با راهکارهای مدیریتی جهت غلبه بر مشکلات حوزه‌های آبخیز شهری

سرفصل درس

- روند توسعه شهری در حوزه‌های آبخیز- معرفی ابعاد و خصوصیات کلی آبخیزهای شهری
- چرخه آب در هیدرولوژی شهری- زمین‌شناسی و آب‌های زیرزمینی و سطحی در حوزه آبخیز شهری
- زهکشی آب‌های سطحی تخمین رواناب - زمان تمرکز در آبخیزهای شهری- دبی پیک و آب‌پایه در آبخیزهای شهری
- به هم خوردگی توپوگرافی و محدودیت‌های نقشه‌برداری آبخیزهای شهری
- تند سیل‌ها در حوزه‌های آبخیز شهری، فرسایش و رسوب در شهر، تأثیر انسان بر هیدرولوژی و ژئومورفولوژی مناطق شهری، تأثیر شهرسازی بر تغییر کاربری اراضی، بلایای طبیعی در آبخیزهای شهری، عوامل مؤثر در تغییر وضعیت آب‌و‌خاک و گیاه در حوزه آبخیز شهری، ارزیابی محیط زیرسطحی حوزه آبخیز شهری، خطرات سطحی در حوزه‌های آبخیز نظیر آلودگی‌ها و تغییرات زیست‌محیطی، انواع آلاینده‌های نقطه‌ای و غیر نقطه‌ای در آبخیزهای شهری، رابطه بین سلامتی انسان و اکولوژی آبخیزهای شهری
- سیمای سرزمین و برنامه‌ریزی در حوزه‌های آبخیز شهری- رویکرد جامع آبخیزداری در مدیریت شهری- الگوهای توسعه شهر بر مبنای رواناب- راهکارهای و چارچوب کنترل آلاینده‌ها در آبخیزهای شهری
- توابع قابل بررسی در زمینه توسعه پایدار حوزه آبخیز شهری
- عوامل مؤثر در موفقیت و عدم موفقیت در حوزه‌های آبخیز شهری- رویکرد جامع در ارتباط با مدیریت بارش و رواناب شهری- رویکرد BMP یا Best Management Practices در آبخیزهای شهری
- ارائه چارچوب مدیریتی در زمینه آبخیزداری شهری
- ارائه گزارش در زمینه مدیریت موفق حوزه‌های آبخیز شهری در داخل یا خارج از کشور، بازدید از پروژه‌های آبخیزداری شهری.

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- سخنرانی و سمینارهای دانشجویی در خصوص پروژه‌های موفق آبخیزداری شهری
- بازدید و تشریح پروژه‌های آبخیزداری شهری

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۴۰	٪۲۰

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

امکانات مسافرت و بازدید



فهرست منابع

منابع اصلی:

Kaufman M.M., Rogers, D.T. & Murray, K.S. (2024). *Urban watersheds: geology, contamination and sustainable development*. Second Edition, CRC Press.

منابع فرعی:

Field, R, Struck, S.D., Tafuri, A.N., Ports, M.A., Clar, M., Clark. Sh. & Rushton, B. (2004). *Bmp Technologies in Urban Watersheds: Current And Future Directions*. American Society of Civil Enginecrs Publishing.

United States Soil Conservation Service. (1986). *Urban hydrology for small watersheds*. Technical release, no. 55. Enginecring Division Soil Conservation Service.

Wigmosta, M.S. & Burges S.J. (2001). *Land Use and Watersheds: Human Influence on Hydrology and Geomophology in Urban and Forest Areas*. American Geophysical Union Publication.



مدیریت زیستی فرسایش			عنوان درس به فارسی
Biological Soil Erosion Control			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- مقایسه روش های مبارزه با فرسایش خاک و توصیه روش های بیولوژیک به منظور ماندگاری

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- مبارزه بیولوژی با فرسایش خاک
- معرفی معیارهای مرتبط با انتخاب گیاهان

سرفصل درس

نظری:

- بررسی فرسایش و انواع آن و روش های مبارزه با آن در سطح کشور و جهان مقایسه روش های سازه ای (مهندسی) و روش های بیولوژی مبارزه با فرسایش و ارائه مزایا و معایب آن ها
- دلایل ترجیح مبارزه بیولوژی و معرفی معیارهای مرتبط با انتخاب گیاهان در این ارتباط، ارتباط خصوصیات اکولوژی گیاهان با راه های جلوگیری از فرسایش در آن ها معرفی عرصه ها و سایت ها و راه های آماده ساز عرصه جهت کشت گیاهان روش های انتقال نهال به عرصه ها و راه های حفاظت از آن ها جهت استقرار دائمی تثبیت اراضی شیب دار به وسیله گیاهان و معرفی گیاهان مناسب جهت فرسایش لغزش و توده ای
- مقایسه مکانیکی و هیدرولوژیکی و ارتباط آن با فرسایش لغزش
- فرسایش خندقی و راه های جلوگیری از آن با تأکید بر روش بیولوژی، معرفی گیاهان مناسب جهت جلوگیری از فرسایش خندقی
- بررسی فرسایش تونلی و توضیحاتی پیرامون فرسایش رودخانه ای و راه های جلوگیری از آن با تأکید بر معرفی گیاهان مناسب
- معرفی گیاهان مناسب جهت پیشگیری نه مبارزه با فرسایش، معرفی گیاهان مناسب جهت پیشگیری با فرسایش، معرفی فرسایش بادی و راه های مبارزه با آن با تأکید بر روش بیولوژی، معرفی اگر و فارمتری به عنوان راهکاری جهت مبارزه با فرسایش

عملی:

- بازدید از عملیات اصلاحی آبخیزداری و بیابان زدایی انجام شده

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- ترکیبی از روش های سخنرانی، پرسش و پاسخ، مبتنی بر مسئله و بازدید میدانی

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۵٪	۲۵٪	۵۰٪	۲۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

جعفری، محمد و پناهی، فاطمه (۱۳۹۰). مدیریت و خواص خاک ها، نشر دانشگاه تهران.

جعفری، محمد؛ طهمورث، محمد و قدوسی، جمال (۱۳۹۲). مبارزه بیولوژیک با فرسایش خاک، نشر دانشگاه تهران

Blanco-Canqui, H. & Lal, R. (2008). *Biological Measures of Erosion Control, Principles of Soil Conservation and Management*. Springer Press.

Sanders, D. (2004). *Soil Conservation, Land use, Land Cover and Soil Sciences encyclopedia of Life Support Systems*. Eolss Press.

منابع فرعی:

Jafari, M., Tahmoures, M., Ehteram, M., Ghorbani, ., & Drylands. (n.p.): Springer International Publishing

Panahi, F. (2022). *Soil Erosion Control in*

رسوب‌شناسی کاربردی			عنوان درس به فارسی
Applied Sedimentology			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی ■ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با رسوب، رسوب زایی و فرسایش خاک

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناخت رسوبات و خصوصیات آن و نحوه حرکت در حوضه

سرفصل درس

نظری:

- مقدمه: تعریف رسوب، چگونگی تشکیل رسوب اجزاء تشکیل دهنده رسوبات، ذرات تخریبی (کوآرتز فلدسپات‌ها خرده‌سنگ‌ها، کانی‌های سنگی، میکاها کلریت‌ها کانی‌های رسی ذرات شیمیایی و بیوشیمیایی مشخصات بافتی رسوب، روش‌های اندازه‌گیری قطر ذرات نام‌گذاری رسوبات بر اساس اندازه دانه‌ها آنالیز اندازه دانه‌ها و ترسیم منحنی‌های رسوبی، مورفومتری رسوبات و پارامترهای آماری رسوب‌شناسی)
- مشخصات ساخت رسوب، فرآیندهای فیزیکی: خصوصیات فیزیکی سیال (مسیرهای جریان، انواع انرژی، رفتار سیالات در فلوهای آزمایشگاهی، جریان‌های خطی، جریان‌های آشفته)
- حرکت رسوب: حرکت رسوب در نتیجه حرکت سیال، شروع حرکت ذرات، چگونگی حرکت ذرات، تأثیر دانه‌ها بر یکدیگر، روابط حمل رسوب، نرخ یا میزان حمل رسوب، حمل رسوب در نتیجه حرکت ذرات دیگر (جریان دانه‌ای، جریان ذره‌ای، جریان رسوب آبدار شده، ریزش یا لغزش، جریان آشفته) فرآیندهای بادی (سرعت آستانه فرسایش، ساختمان‌های رسوبی، بادی)
- رسوب‌شناسی در سدها، مخازن ساخته شده در امتداد رودخانه‌ها، ورود رودخانه‌ها به داخل مخزن، پیش‌بینی رسوب‌گذاری در مخازن سدها، نحوه پخش رسوبات در داخل مخزن، طبقه‌بندی مخازن از نظر رسوب‌گذاری، تعیین سن رسوبات مخازن سدها و دشت‌های سیلابی.... رسوبات تخریبی ریزدانه (کانی‌های رسی): ساختمان کانی‌های رسی، انواع کانی‌های رسی، خصوصیات فیزیکی فیزیکوشیمیایی و شیمیایی کانی‌های رسی (آب در رس‌ها، کاتیون‌های قابل تعویض، فعالیت رس‌ها، خصوصیات رئولوژی رس‌ها....)

عملی:

- نمونه‌برداری از رسوبات رودخانه‌ای تپه‌های ماس‌های رسوبات پشت مخازن سدها، دانه‌بندی ذرات درشت به وسیله الک دانه‌بندی ذرات ریز به وسیله روش پیت و روش هیدرومتری، تهیه منحنی‌های رسوبی، تفکیک جمعیت‌های بار تعلیق، جهش و غلطش، تعیین مورفومتری رسوب و پارامترهای آماری رسوب، تشخیص فرآیند رسوبی مؤثر، تعیین ترکیب کانی‌شناسی رسوب با استفاده از بینوکلر (نمونه آزاد) و میکروسکوپ پلاریزان (مقطع نازک)
- تعیین منشأ رسوبات، تعیین شکل ذرات، بافت سطح ذرات، تشخیص فرآیند حمل و ته‌نشت دهنده رسوب، مقدار سیلت، ماسه، مواد اورگانیکی و مواد کربناته رسوب، تعیین غلظت رسوب در مخازن سدها، تعیین حدود اتربرگ در مورد رسوبات ریزدانه و چسبنده مخازن سدها، تعیین ویسکوزیته رسوب، تعیین سرعت برقراری ذرات، تعیین درصد رطوبت رسوب، تعیین غلظت آب رسوب دار (گل آلودگی)، جمع‌آوری اطلاعات در مورد دبی جریان و دبی رسوب و ترسیم منحنی نرخ رسوب، جمع‌آوری اطلاعات بر روی مورفولوژی کانال رودخانه، تپه‌های ماسه‌ای، شکل مخزن.



راهنماهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

▪ ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایشی

راهنماهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	–	٪۴۰	٪۲۰

فهرست منابع

فیض نیا، سادات (۱۳۸۷). رسوب‌شناسی کاربردی با تأکید بر فرسایش خاک و تولید رسوب نشر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

Gale, S.J. & Hoare, P.G. (1991). *Quaternary sediments, Petrographic methods for the study of unlithified rocks*. John Wiley Press.

Nichols, G. (2013). *Sedimentology and Stratigraphy*. Germany: Wiley.

Pye, k. (1994). *Sediment transport and depositional processes*, Blackwell Scientific Press.

Sedimentology. (2022). *United States*: Larsen and Keller Education.



سازه‌های آبخیزداری			عنوان درس به فارسی
Watershed Structures			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی ■ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مکان‌یابی، انتخاب و طراحی سازه‌های مهندسی آبخیزداری
- مکان‌یابی نهایی سازه‌های موردنیاز برای مدیریت یک حوزه آبخیز با توجه به شرایط حوزه و اهداف موردنظر

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با تعداد و حجم سازه‌های اصلاحی موردنیاز در یک حوزه آبخیز
- فراگیری روش اولیه مکان‌یابی سازه‌های اصلاحی به کمک مطالعات کتابخانه‌ای - طراحی فنی و هیدرولیکی سازه‌های اصلاحی آبخیزداری
- برآورد هزینه و آنالیز اقتصادی سازه‌های اصلاحی آبخیزداری

سرفصل درس

نظری:

- اصول مکان‌یابی سدهای اصلاحی (سطح مقطع، تکیه‌گاه‌ها، شیب پشت مخزن، میزان آب موردنیاز و در دسترس، نوع سازه مناسب و بررسی تغییرات زمان تمرکز با احداث سازه)
- بررسی تعداد سازه موردنیاز بر اساس شرایط حوزه آبخیز و سناریوهای مدیریتی مختلف
- مکان‌یابی اولیه سازه‌های موردنظر با توجه به نوع سازه و شرایط حوزه آبخیز از طریق انجام مطالعات کتابخانه‌ای - تعیین فاصله مناسب بین دو سازه متوالی (با یا بدون توجه به حجم و مکان سازه‌های بالادستی)
- ملاحظات مربوط به دبی طرح در مکان‌های مختلف خصوصاً در مکان‌هایی که سازه در بالادست مناطق مسکونی است
- بررسی تأثیر احداث سازه‌های اصلاحی بر کاهش دبی اوج سیلاب
- تهیه پلان و مقاطع سازه‌های اصلاحی - طراحی و محاسبات پایداری و سازه‌های اصلاحی
- مروری بر برآورد هزینه و آنالیز اقتصادی سدهای اصلاحی

عملی:

- مکان‌یابی اولیه سازه‌های موردنیاز در یک حوزه آبخیز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای
- بازدید از حوزه آبخیز مذکور جهت نهایی کردن سازه‌های پیش‌بینی شده در مرحله قبل
- طراحی یک نمونه از هر کدام از انواع سازه‌های پیش‌بینی شده و برآورد و آنالیز اقتصادی آن

راهنماهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- سخنرانی و حل تمرین
- برگزاری کارگاه ابتدا برای انجام مطالعات کتابخانه‌ای
- حضور در عرصه جهت بررسی‌های میدانی و طراحی و تهیه گزارش از طریق برگزاری کارگاه

راهنماهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۲۰٪	۴۰٪



■ کارگاه انفورماتیک مجهز به نرم افزارهای سامانه اطلاعات جغرافیایی برای بخش عملی

فهرست منابع

منابع اصلی:

بیرامی، محمد کریم (۱۳۹۷). *سازه های انتقال آب*، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ چهارم.

سازمان برنامه و بودجه کشور (۱۳۹۸). *ضوابط و معیارهای فنی بهینه سازی و اقتصادی کردن عملیات سازه های در آبخیزداری و آبخوانداری*.

شنگ، تی سی (۱۳۷۶). *راهنمای آبخیزداری مطالعات و برنامه های حوزه آبخیز*، ترجمه علی نجفی نژاد، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

نشریه ۵۱۶، (۱۳۸۸). *راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری آبشکن های رودخانه ای*، انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور.

Khatsuria, M. R.. (2005). *Hydraulics of Spillway and Energy Dissipators, A Series of Reference Books and Textbooks*, edited by Micheal D. Meyer, New York, Marcel Dekker Press.

Li, Zh., Li, P., Yu., Shi, P & Piton, G.(2022). *Check Dam Construction for Sustainable Watershed Management and Planning*. John Wiley & Sons, Inc.

منابع فرعی:

اسمعیلی، اباذر و عبدالحی، خدایار (۱۳۸۹). *آبخیزداری و حفاظت خاک*، انتشارات محقق اردبیلی.

مهدوی، محمد (۱۳۹۲). *هیدرولوژی کاربردی جلد دوم*، انتشارات دانشگاه تهران.

Design of small dams. (1987). *U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Reclamation*.



تجزیه و تحلیل داده‌های آبخیز			عنوان درس به فارسی
Watershed Data Analysis			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی-۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با انواع داده‌های آبخیز و تجزیه و تحلیل اولیه و مقدماتی برای مدل سازی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- مهارت‌های کار با داده‌های آبخیزداری

سرفصل درس

نظری:

- انواع داده‌ها در آبخیزداری، داده‌های زمانی و مکانی
- کلان داده‌ها در آبخیزداری، منابع اخذ داده و ساختار آن
- فیلتر کردن داده‌ها، تجمیع و تکه تکه کردن داده‌ها با مثال کاربردی
- دست کاری داده‌ها شامل تعیین داده‌های اشتباه، تنظیم و صحت سنجی - تشخیص داده‌های مفقود و پرت - تفسیر داده‌ها - طبقه بندی و تحلیل داده‌ها، نمایش داده‌ها
- تحلیل روند تغییرات زمانی و مکانی
- آشنایی با پایگاه‌های داده آبخیز
- کاربرد هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها

عملی:

- پروژه عملی با استفاده از زبان‌های برنامه نویسی R، پایتون و ...

راهنماهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، مشارکتی، مبتنی بر پروژه.

راهنماهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۲۰٪	۴۰٪	۳۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

جعفری، محمدجواد و محمدعلی زاده، پژمان (۱۳۹۶). علم داده از تئوری تا عمل. دیباگران تهران مجتمع فنی تهران.

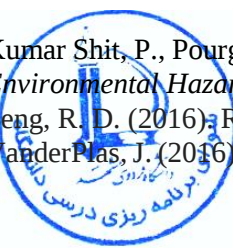
Nandi, G. & Sharma, R. K. (2020). *Data Science fundamentals and practical approaches: understand why data science is the next*. BPB Publications.

منابع فرعی:

Kumar Shit, P., Pourghasemi, H. R., Sankar Bhunia, G., Das, P. & Narsimha, A. (2022). *Geospatial Technology for Environmental Hazards: Modeling and Management in Asian Countries*. N.p., Springer International Publishing.

Peng, R. D. (2016). *R programming for data science* (pp. 86-181). Victoria, BC, Canada: Leanpub.

VanderPlas, J. (2016). *Python data science handbook: Essential tools for working with data*. "O'Reilly Media, Inc."



مدیریت و کنترل سیلاب			عنوان درس به فارسی
Flood Management and Control			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با روش‌های مختلف مدیریت غیر سازه‌ای (بیمه، سیلاب، هشدار سیل، مدیریت کاربری اراضی، مدیریت حوزه آبخیز، ...) و سازه‌ای (انحراف سیل، دایک، سیل بند، ...) مهار سیلاب و مدیریت ریسک سیلاب، مدیریت دشت‌های سیلابی
- معرفی روش‌های مقاوم‌سازی خانه‌ها و ضد سیل کردن تأسیسات و مناطق مسکونی در حوزه‌های آبخیز شهری و روستایی، روش‌های مختلف پیش‌بینی و هشدار سیل.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- آشنایی با روش‌های مختلف مدیریت غیر سازه‌ای و سازه‌ای مهار سیلاب و مدیریت ریسک سیلاب و مدیریت دشت‌های سیلابی

سرفصل درس

نظری:

- تعریف سیلاب و انواع آن
- خطرات و خسارات ناشی از سیلاب‌ها در جهان و ایران
- خصوصیات حوزه‌های آبخیز و فرآیند شکل‌گیری سیلاب - هیدرولوژی سیل
- تجزیه و تحلیل آمارها و پیش‌بینی طغیان‌ها
- راهکارها و مدل‌های مختلف برآورد سیل، روندیابی سیل در رودخانه و مخزن، مواد محموله سیلاب (معلق - بار کف)
- راهکارهای پیش‌گیری: مدیریت آبخیز (عملیات اصلاحی دامنه‌ها - افزایش پوشش گیاهی)
- مدیریت ریسک سیلاب - برنامه‌ریزی دشت‌های سیلابی
- مدل‌های پهنه‌بندی سیلاب‌دشت‌ها
- روش‌های هشدار سیل
- کاربرد سیستم‌های خبره و مدل‌های هیدرولوژیکی در پیش‌بینی و هشدار سیل
- تخلیه اضطراری، بیمه سیل و ضد سیل کردن تأسیسات
- سدهای رسوب‌گیر در آبراهه‌ها - سدهای مخزنی - سدهای تاخیر دهنده - دیواره‌های محافظ - سیل برگردان‌ها - پخش سیلاب - انحراف سیل
- طراحی دیواره‌های خاکی و بتونی
- توجیه اقتصادی طرح‌های کنترل سیلاب
- نرم‌افزارهای مورد استفاده در مدیریت سیلاب

عملی:

- بازدید از پروژه‌های مدیریت سیلاب

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- حل تمرین در خصوص برآورد دبی‌های سیلابی و روندیابی سیل



- سمینارهای دانشجویی
- بازدید و تشریح پروژه‌های مدیریت سیلاب.

راهبردهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۲۵٪	۴۰٪	۲۵٪

تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه

امکانات مسافرت و بازدید

فهرست منابع

منابع اصلی:

Hartmann, T. & Slavíková, L. et al. (2019). *Nature-Based Flood Risk Management on Private Land: Disciplinary Perspectives on a Multidisciplinary Challenge*, Springer Nature.

Oladokun, Vi. David Proverbs, et al., (2023). *Handbook of Flood Risk Management in Developing Countries*, Published by Routledge.

منابع فرعی:

اسلامیان، سید سعید و سلطانی کوپائی، سعید (۱۳۸۱). *تحلیل فراوانی سیل*، انتشارات اردکان.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. (۱۳۷۹). *راهنمای روش‌های غیر سازه‌ای مدیریت سیلاب*، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

کوثر، سید آهنگ (۱۳۷۴). *مقدمه‌ای بر مهار سیلاب و بهره‌برداری از آن‌ها*. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

مهدوی، محمد. (۱۳۸۱). *هیدرولوژی کاربردی*، جلد‌های ۱ و ۲، انتشارات دانشگاه تهران.

Beven, K. & Carling, P. (1989). *Floods: hydrological, sedimentological and geomorphological implication*, John wiley and stone press.

Han, D. (2011). *Flood Risk Assessment and Management*. Bentham Science Publishers.

Han. D., Davis, J., Hu, Z, Lan, G., Maren. E. & Twyman. C. (2002). *Design Studies on Flood- Proof House. Project Flood- Proof House*. Sponsored by ICE R&D Enabling Fund. University of Bristol.

Proverbs, D. & Soetanto, R. (2008). *Flood damaged property*. John Wiley & Sons press.

Smith, K. & Ward, R. (1998). *Floods: Physical processes and human impactes*. John wiley and stone press.



عنوان درس به فارسی			سنجش ازدور در آبخیزداری	
عنوان درس به انگلیسی			Remote Sensing in Watershed Management	
نوع درس			تخصصی اختیاری	
نوع واحد			نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز			-	دروس هم نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با سنجش ازدور و کاربرد آن در آبخیزداری

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- تهیه نقشه‌های موضوعی آبخیزداری با استفاده از سنجش ازدور

سرفصل درس

نظری:

- مفاهیم و کلیاتی در زمینه سنجش ازدور (طیفی و جذب، سنجندها و انواع خطاها)
- روش‌های مورد استفاده در تحلیل و طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای، انواع روش‌های طبقه‌بندی نرم و سخت
- تهیه نقشه‌های موضوعی خاک، اشکال فرسایش و کاربری اراضی و ...
- انواع روش‌های طبقه‌بندی مبتنی بر داده‌های زمینی و روش شی گرا
- روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی
- بررسی روند تغییرات

عملی:

- تهیه و انجام پروژه در زمینه تهیه نقشه‌های موضوعی توسط سنجش ازدور برای یک حوزه آبخیز نمونه

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایشی، بحث گروهی و مبتنی بر پروژه

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	۳۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

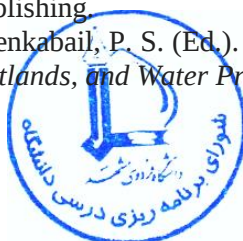
Guo liu, J. & Mason, Ph. (2009). *Essential Image processing and GIS for Remote sensing*. Wiley. Blackwell Press. 472 Pages.

Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D. & Rhind, D. (2007). *Geographical Information Systems and Science*, 3rd Edition, Johan Wiley Press, 526 Pages.

منابع فرعی:

Ndehedehe, C. (2022). *Satellite Remote Sensing of Terrestrial Hydrology*. Switzerland: Springer International Publishing.

Thenkabail, P. S. (Ed.). (2024). *Remote Sensing Handbook, Volume V: Water, Hydrology, Floods, Snow and Ice, Wetlands, and Water Productivity*. CRC Press.



اکوهیدرولوژی			عنوان درس به فارسی
Ecohydrology			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- شناخت و مدل سازی فرآیندهای اکولوژیک و هیدرولوژیک

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- اکوهیدرولوژی و مفاهیم آن در مناطق خشک و نیمه خشک

سرفصل درس

نظری:

- اکوهیدرولوژی و مفاهیم آن اکوهیدرولوژی در مناطق خشک و نیمه خشک
- نقش تغییرات اقلیم در اکوهیدرولوژی نقش اکوهیدرولوژی در چرخه نیتروژن اکوهیدرولوژی و اکوسیستم
- توازن بین تقاضای جامعه و توان فرآیندهای اکوهیدرولوژی
- مدیریت اکوهیدرولوژی
- ارزیابی و پایش سیستم های اکوهیدرولوژی سیمای سرزمین و تأثیرات آن بر چرخه هیدرولوژی
- کاربری اراضی و اثرات آن بر چرخه های آبی اکوسیستم - مدل سازی در اکوهیدرولوژی
- هیدرواکولوژی و اکوهیدرولوژی
- فرآیندها و پاسخ ها در اکوهیدرولوژی
- خشکی و منابع آب زیرزمینی
- اجزای اکوسیستم های آبی
- اکوسیستم های سیلابی و توابع آن
- مدل سازی اکوهیدرولوژی به منظور مدیریت منابع آب محدود
- بهبود کیفیت منابع آب با استفاده از فرآیندهای اکوهیدرولوژیک
- درک فرآیندهای کنونی اکوهیدرولوژی و چشم انداز آینده آن
- شبیه سازی چند سیستم اکوهیدرولوژی
- اکوهیدرولوژی حوزه آبخیز

عملی:

شبیه سازی اکوهیدرولوژی یک حوزه آبخیز.

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

- ترکیبی از روش های سخنرانی، پرسش و پاسخ

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۱۰٪	۵۰٪	۳۰٪



منابع اصلی:

- Chicharo, L., Müller, F. & Fohrer, N. (2015). *Ecosystem Services and River Basin Ecohydrology*. Publisher Springer Netherlands.
- D'Odorico, P. & Porporato, A. (2006). *Dryland Ecohydrology*. Publisher Springer.
- Falkenmark, M. & Rockström, J. (2004). *Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology*. Publisher Routledge.
- Harper, M. A. & Zalewski, M. (2008). *Ecohydrology: processes, models and case studies: an approach to the sustainable management of water resources*. Publisher CABI. 402pages. 3- Wood, P. J., Hannah, D. M. and Sadler, J. P. (2008). *Hydroecology and Ecohydrology: Past, Present and Future*. Publisher Wiley.

منابع فرعی:

- Belete, M. D. (2022). *Ecohydrology-Based Landscape Restoration: Theory and Practice*. United Kingdom: Taylor & Francis.
- Porporato, A. & Yin, J. (2022). *Ecohydrology: Dynamics of Life and Water in the Critical Zone*. Singapore: Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی			آب های زیرزمینی	
عنوان درس به انگلیسی			Groundwater	
نوع درس			تخصصی اختیاری	
نوع واحد			نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز			-	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □	دروس هم نیاز -

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- محاسبه دبی و افت آبخوان و آشنایی با انواع آن ها

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- شناخت و تحلیل سیستم منابع آب زیرزمینی و قوانین حرکت آن

سرفصل درس

نظری:

- مروری بر گردش آب، منابع آب زیرزمینی قانون داری
- قوانین نفوذ و حرکت آب در داخل زمین
- ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان
- جریان های دائمی و غیردائمی
- انواع آبخوان ها، افت آبخوان ها
- آزمایش پمپاژ
- محاسبه دبی و افت آبخوان ها
- نفوذ آب شور به آب شیرین
- رژیم متعادل و غیر متعادل چاه ها قنات ها
- روش های آب یابی

عملی:

- کاربرد مدل های آب زیرزمینی
- محاسبه دبی چاه در شرایط متعادل و غیر متعادل
- آزمایشات پمپاژ چاه

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش های سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایشی، بحث گروهی،

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	۵۰٪	۴۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

محمد، رضاپور، طبری. محمود و ایل بیگی مهدی (۱۳۹۲). هیدرولوژی آب زیرزمینی، نشر کیان.

Sterrett, J. R. (2007). *Groundwater and Wells*. Smyth Co Inc; 3rd edition.

Todd, D. K. (2004). *Groundwater Hydrology*. Wiley Press. 3 edition.

منابع فرعی:

Findikakis, A. N & Sato, K. (2011). *Groundwater Management Practices*. Netherlands: CRC Press.

Surface and Groundwater Resources Development and Management in Semi-arid Region: Strategies and Solutions for Sustainable Water Management. (2023). Germany: Springer International Publishing.



عنوان درس به فارسی			آمار پیشرفته
عنوان درس به انگلیسی			Advanced Statistics
نوع درس			تخصصی اختیاری
نوع واحد	نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	-
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با روش های تجزیه و تحلیل داده ها در تحقیقات منابع طبیعی

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- توانایی کاربرد مفاهیم آمار چند متغیره در آبخیزداری

سرفصل درس

- مروری بر مفاهیم پایه (انواع متغیرها، مقیاس های اندازه گیری، مراحل آزمون فرض و اصول انتخاب آزمون های آماری)
- نمونه برداری و روش های آن
- تجزیه واریانس و انواع آن
- مقایسه میانگین ها
- آزمون های غیر پارامتری و تشریح کامل آزمون کای اسکور
- روش های تحلیل همبستگی
- رگرسیون خطی ساده، رگرسیون چند متغیره، رگرسیون لجستیک
- تحلیل مسیر
- آنالیز تشخیص
- تحلیل عاملی، تجزیه خوشه ای

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش های سخنرانی، پرسش و پاسخ، یادگیری مشارکتی

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۰	٪۵۰	٪۲۰

فهرست منابع

بی همتا، محمدرضا و زارع چاهوکی، محمدعلی (۱۳۹۰). اصول آمار در علوم منابع طبیعی، نشر دانشگاه تهران.

زارع چاهوکی، محمدعلی (۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل داده ها در پژوهش های منابع طبیعی، نشر جهاد دانشگاهی.

Al-Karkhi, A. F. M. & Alqaraghuli, W. A. A. (2019). *Applied Statistics for Environmental Science with R*. Netherlands: Elsevier Science.

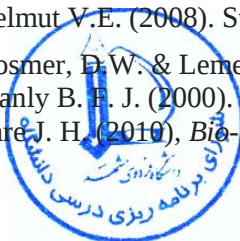
Griffith, D. A. (2022). *Advanced Introduction to Spatial Statistics*. United Kingdom: Edward Elgar Publishing.

Helmut V.E. (2008). *Statistics for terrified biologists*. Blackwall Pub.

Hosmer, D.W. & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. Wiley New York Press.

Manly B. F. J. (2000). *Statistics for Environmental Science and Management*. Chapman & Hall/CRC press.

Zare J. H. (2010), *Bio-sattistical analysis*. Prentic-Hall Press.



عنوان درس به فارسی			ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری
عنوان درس به انگلیسی			Assessment of Watershed Management Projects
نوع درس			تخصصی اختیاری
نوع واحد			نظری ■ عملی □ نظری-عملی □
دروس پیش‌نیاز			تعداد واحد و تعداد ساعت
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			۲ واحد - ۳۲ ساعت
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست ■ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است □			دروس هم‌نیاز -

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری و عوامل مؤثر بر شکست و موفقیت آن‌ها و ارزش‌گذاری نتایج حاصل از اجرای آن‌ها از دیدگاه‌های فنی، اجرایی و پس از اجرا

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- ارزیابی پروژه‌های آبخیزداری
- ارزش‌گذاری خدمات پروژه‌های آبخیزداری

سرفصل درس

نظری:

- مفهوم آبخیزداری طرح و پروژه آبخیزداری - آبخیزداری جامع و یکپارچه، مفهوم پایش و ارزیابی
- سلامت و پایداری حوزه آبخیز و نقش عملیات آبخیزداری بر تعادل بخشی و ارتقاء سطح توان آبخیزها
- سطوح مختلف آبخیز به‌عنوان برنامه‌ریزی حفاظت و توسعه آبخیز
- پیامدهای حاصل از اجرای طرح‌ها و پروژه‌های آبخیزداری، بیان دلایل شکست و موفقیت پروژه‌ها با ذکر چندین مثال
- انواع روش‌های مربوط به ارزیابی ابزارهای موجود برای کسب اطلاعات برای پایش و ارزیابی
- انواع حالت‌های پایش و ارزیابی قبل در حین و پس از اجرا - روش LOGFRAM یا چارچوب منطقی برای ارزیابی پروژه
- روش‌های ارزش‌گذاری خدمات حاصل از اجرای پروژه‌های آبخیزداری مانند روش قیمت جایگزین، فرصت ازدست‌رفته و هزینه سفر - رضایت خاطر - هزینه پیشگیری شده - ارزش باقی‌مانده
- معیارهای اقتصادی موجود برای ارزیابی اقتصادی مانند نرخ بازده داخلی، سود به هزینه
- ملاحظات ارزش‌گذاری از قبیل ارزش‌های درون منطقه‌ای و کلان، ارزش‌گذاری محصولات - دینفعان - ارزش اقتصادی کل و مارژینال

عملی:

- در نظر گرفتن یک پروژه اجراشده و ارزیابی فنی طرح
- کاربرد مدل‌ها در ارزیابی تأثیر عملیات آبخیزداری بر عوامل محیطی مانند آبدی کنترل رسوب و حفاظت خاک

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش، بحث گروهی

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	۳۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

حشمت الواعظین، سید مهدی (۱۳۹۲) ارزش‌گذاری اقتصادی جنگل و منابع طبیعی نشر جهاد دانشگاهی.

Hudson, N. (1999). *Study of the reasons for success or failure of soil conservation projects*. FAO, Rome.

منابع فرعی:

Mohammadi Golrang, B. (2017). *Mixed-Method Evaluation of Watershed Management: Practices from Kushk-Abad Basin*, Iran. Germany: Springer International Publishing.

Practices, W. E. o. B. M. (2012). *Positive Effects of Small Dams and Reservoirs*. (n.p.): Agriculture and Agri-Food Canada.



عنوان درس به فارسی			تغییر اقلیم و خشکسالی	
عنوان درس به انگلیسی			Climate Change and Drought	
نوع درس			تخصصی اختیاری	
نوع واحد			نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش نیاز			-	دروس هم نیاز -
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست □ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با تغییر اقلیم، روش های شناسایی تغییر اقلیم و ارزیابی اثرات آن در آبخیزداری

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد

- شناخت پدیده تغییر اقلیم و نحوه تأثیرگذاری آن بر منابع آبخیز با تأکید بر خشکسالی
- پیش بینی اثرات تغییر اقلیم بر آبخیزهای کشور در آینده

سرفصل درس

نظری:

- مروری بر مبانی و تعاریف اقلیم و تغییر اقلیم
- عوامل مؤثر بر اقلیم
- شواهد و دلایل تغییر اقلیم
- تغییرات پارامترهای اقلیمی در سطح جهان و ایران- مدل های اقلیمی
- سناریوهای انتشار
- اثر تغییر اقلیم بر بخش های مختلف حوزه های آبخیز
- ریزمقیاس نمایی و روش های آن
- تعدیل و سازگاری با تغییر اقلیم
- تعریف خشکسالی و انواع آن، محاسبه شاخص های مختلف خشکسالی، مدیریت خشکسالی

عملی:

- ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر هیدرولوژی یک حوضه
- محاسبه شاخص های خشکسالی و تحلیل آن در یک حوضه
- تحلیل روند داده های آب و هوایی

راهنماهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش های سخنرانی، پرسش و پاسخ، مشارکتی، مبتنی بر پروژه.

راهنماهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	۲۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

امیری، ابراهیم. محمدی، حسین و ربانی، فاطمه (۱۳۹۷). تغییر اقلیم و مدل های اقلیمی. انتشارات دانشگاه تهران..
حسن لی، علی مراد (۱۳۹۱). تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن بر منابع آب و محیط زیست (راهنماهای سازگاری و کاهش اثر). جهاد دانشگاهی واحد مشهد..
مرید، سعید؛ و مقدسی، م. (۱۳۹۱). مقدمه ای بر خشکسالی و شاخص های آن، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.



- Funk, C. C. (2021). *Drought, Flood, Fire: How Climate Change Contributes to Catastrophes*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Iglesias A, Garrote L, Cancelliere A, Cubillo F, Wilhite DA, (2009). Coping with drought risk in agriculture and water supply systems: Drought management and policy development in the Mediterranean. Springer Science & Business Media.
- IPCC. (2007). *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- IPCC. 2008. *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- IPCC-TGICA. (2007). General Guidelines on the Use of Scenario Data for Climate Impact and Adaptation Assessment. Version 2. Prepared by T.R. Carter on behalf of the Intergovernmental Panel on Climate Change 66p.
- Mtilatila, L. M. N. (2023). *Climate Change Effects on Drought, Freshwater Availability and Hydro-power Generation in an African Environment: Observations and Projections for the Lake Malawi and Shire River Basins* in Malawi. Germany: University of Potsdam.

سایر منابع مطالعاتی

<https://www.ipcc.ch/>



سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیلی			عنوان درس به فارسی
Advanced GIS			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نوع واحد	نظری □ عملی □ نظری-عملی ■	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی - ۴۸ ساعت
دروس پیش نیاز	-	دروس هم نیاز	-
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست □ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مدیریت مکانی و فضایی اطلاعات محیطی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

شناخت زمین‌آمار و شبیه‌سازی‌های فضایی و مکانی در سیستم اطلاعات جغرافیایی

سرفصل درس

نظری:

- آنالیز داده‌های محیطی (مشکلات و روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها)
- مشکلات رایج در تجزیه و تحلیل داده‌های محیطی
- ارزیابی و انتخاب مدل آنالیز داده‌ها - نرم‌افزارها
- ارزیابی و طبقه‌بندی اطلاعات محیطی - طبقه‌بندی مکانی و فضایی - پارامترهای مکانی و فضایی
- شاخص‌های توپولوژیک - شاخص‌های آماری زمین‌آمار و شبیه‌سازی‌های فضایی و مکانی
- معرفی روش کریجینگ و انواع آن - معرفی روش کو کریجینگ و انواع آن
- نقشه‌سازی با استفاده از شاخص‌های کریجینگ - شبیه‌سازی و تخمین
- آنالیز داده‌های فضایی و ایجاد نقشه از طریق الگوریتم یادگیری ماشین نقشه‌های خود سامان ده تهیه واریوگراف
- مدل‌سازی گام‌به‌گام با استفاده از شبکه عصبی - مدل‌سازی به روش‌های PNN, RBF, MLP و GRNN و هوش مصنوعی، معرفتی روش Bayesian Maximum Entropy - BME.

عملی:

- بررسی مطالب نظری در آزمایشگاه سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش‌های سخنرانی، یادگیری مشارکتی، مبتنی بر مسئله و مبتنی بر پروژه
ارائه گزارش کار دانشجو شامل فایل‌های تکالیف

راهنمای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	۵۰٪	۴۰٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

- Brugnot, G. (2008) *Spatial Management of Risks (Geographical Information Systems)*. Wiley-ISTE Press.
- Guermond, Y. (2009). *The Modeling Process in Geography (Geographical Information Systems)*, Wiley-ISTE Press..
- Kanevski, M (2008). *Advanced Mapping of Environmental Data (Geographical Information Systems)*. Wiley-ISTE Press.
- منابع فرعی:
- Johnson, L. E. (2016). *Geographic Information Systems in Water Resources Engineering*. United Kingdom: CRC Press.
- Kwast, H. y. d. & Menke, K. (2022). *QGIS for Hydrological Applications: Recipes for Catchment Hydrology and Water Management*. United Kingdom: Locate Press.

مدیریت جامع منابع آب در مناطق شهری			عنوان درس به فارسی
Urban Integrated Water Resources Managment			عنوان درس به انگلیسی
تخصصی اختیاری			نوع درس
نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت	۲ واحد - ۳۲ ساعت	نوع واحد
-	دروس هم نیاز	-	دروس پیش نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست □ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مفاهیم و اجزای بیلان آبی و شیوه‌های اندازه‌گیری پارامترهای هیدرولوژیک و مدیریت منابع آب در نواحی شهری

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- شناخت و تحلیل سیستم چرخه آب در حوزه‌های شهری و مسائل و مشکلات آن

سرفصل درس

- چرخه آب در حوزه‌های شهری مدیریت تقاضا و مصرف
- مدیریت فاضلاب‌های شهری
- کاربرد مدل‌های آب و فاضلاب شهری
- محاسبه سیل یک منطقه شهری.
- طراحی سیستم ذخیره آب در نواحی شهری

راهنماهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایشی، بحث گروهی

راهنماهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۵٪	۲۰٪	۵۰٪	۱۵٪

فهرست منابع

منابع اصلی:

Neil S. Grigg, (2023). *Water Resources Management: Principles, Methods, and Tools*, Wiley Press.

منابع فرعی:

علیزاده امین (۱۳۸۶). *اصول هیدرولوژی کاربردی*، نشر آستان قدس رضوی.

مهدوی، محمد (۱۳۸۸). *هیدرولوژی کاربردی*، جلد اول، نشر دانشگاه تهران.

Kibler, D. F. (2013). *Introduction to Urban Hydrology and Stormwater Management*. Wiley Press. 268 Pages.

Integrated Urban Water Management: Arid and Semi-Arid Regions: UNESCO-IHP. (2009). Netherlands: Taylor & Francis.

Urban Water Management for Future Cities: Technical and Institutional Aspects from Chinese and German Perspective. (2019). Germany: Springer International Publishing.

Sustainable Water Management in Urban Environments. (2016). Germany: Springer International Publishing.



عنوان درس به فارسی			حکمرانی آب در حوزه‌های آبخیز	
عنوان درس به انگلیسی			Water Governance in Watersheds	
نوع درس			تخصصی اختیاری	
نوع واحد			نظری ■ عملی □ نظری-عملی □	تعداد واحد و تعداد ساعت
دروس پیش‌نیاز			-	دروس هم‌نیاز
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس			مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست □ مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است ■	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

اهداف درس

- آشنایی با مفهوم حکمرانی آب و تبیین نگاه حکمرانی حوزه آبخیز
- فراگیری دانش مرتبط با اصول حکمرانی مشارکتی در منشور حکمرانی حوزه آبخیز

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد

- درک مفهوم حکمرانی آب و تبیین نگاه حکمرانی حوزه آبخیز

سرفصل درس

نظری:

- تعاریف، حکمرانی دیدگاه‌های تئوریک و نظری
- حکمرانی آب در سطح جهانی (عناصر حکمرانی آب جهانی، چه چیزی، چه کسی و چگونه)
- منشور حکمرانی حوزه آبخیز (سناریوها، حکمرانی آبخیزها و سلامت اکوسیستم حکمرانی آبخیزها و سیستم‌های اجتماعی)- الزامات حکمرانی، نقش جامعه شهری در حرکت به سمت حکمرانی - جایگاه قوانین سیاست‌ها مالکیت در حکمرانی منابع آب، انسجام درون‌سازمانی و برون‌سازمانی
- مدیریت اجتماع محور منابع آب - حکمرانی مبتنی بر سازگاری حکمرانی و توسعه پایدار آبخیزها (سرمایه اجتماعی و حکمرانی، ساختار اعتمادسازی در مدیریت مشارکتی آب، حقوق آب و مدیریت مشارکتی، مدل جامع مشارکت اجتماعی برای مدیریت منابع آب، حل تعارضات و مناقشات آب در حکمرانی منابع آب)
- چالش حکومت آب کمبود آب (کیفیت آب، آب آشامیدنی و بهداشت، دسترسی آب و اکوسیستم، جهانی شدن و جریان آب مجازی، چالش‌های اقتصادی سیاسی و تغییر زیست محیطی، مشارکت ذینفعان حکمرانی فقرا، مدیریت جامع منابع آب روش‌ها و ابزارهای حکمرانی آب، نقش کارشناسان عدالت در مدیریت منابع آب)
- ارزیابی اثربخشی حکمرانی جهانی آب (عدم وجود رهبری و سازمان‌دهی مناسب در نهادهای دست‌اندرکار، نامشخص بودن نقش سازمان‌های غیردولتی، عدم شفافیت و محدودیت پاسخگویی در زمینه اثربخشی بخش آب، عدم توافق گسترده جهانی در زمینه آب، توافقنامه‌های بین‌حوزه‌ای فاقد انعطاف‌پذیری، بودجه ناکافی بخش آب و میزان تمرکز بالا، عدم پرداخت هزینه‌های زیست محیطی و اجتماعی توسط سرمایه‌گذاران، عدم انتقال دانش و فناوری و باقی ماندن سیستم بالا به پایین)
- مفهوم حکمرانی شبکه‌ای آب در حوزه‌های آبخیز (تحلیل شبکه و حکمرانی منابع آب).

راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

ترکیبی از روش‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی،

راهبردهای ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۵	%۱۵	%۵۰	%۲۰

فهرست منابع

منابع اصلی:



Grover, V. & Krantzberg, G. (2013). *Water Co-Management*. CRC Press.

Gunawansa, A. & Bhullar, L. (2013). *Water Governance*. Edward Elgar Publication.

Hall, A. & Rogers, P. (2003). *Effective Water Governance*. GWP Press.

UNDP. (2013). *User's Guide on Assessing Water Governance*.

منابع فرعی:

Water Governance, Stakeholder Engagement, and Sustainable Water Resources Management. (2017). Switzerland: Mdpi AG.

Water Management and Water Governance: Hydrological Modeling. (2020). Germany: Springer International Publishing.

