



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم و مهندسی آبخیز

با چهار گرایش:

- سیلاب و رودخانه
- مدیریت حوزه های آبخیز
- حفاظت آب و خاک
- آبخیزداری شهری



گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَّانِ الرَّحِيمِ

عنوان برنامه درسی: کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیز با چهارگرایش: ۱- سیلاب و رودخانه ۲- مدیریت حوزه های آبخیز
۳- حفاظت آب و خاک ۴- آبخیزداری شهری

۱) برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیز با چهارگرایش: ۱- سیلاب و رودخانه ۲- مدیریت حوزه های آبخیز ۳- حفاظت آب و خاک ۴- آبخیزداری شهری، در جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی بازنگری و تصویب شد.

۲) برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیز با چهارگرایش: ۱- سیلاب و رودخانه ۲- مدیریت حوزه های آبخیز ۳- حفاظت آب و خاک ۴- آبخیزداری شهری، از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی - آبخیزداری، مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی شد.

۳) برنامه درسی فوق الذکر از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

۴) برنامه درسی فوق الذکر برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ در دانشگاهها پذیرفته می شوند قابل اجرا است.

۵) این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ به مدت پنج سال قابل اجرا و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی آبخیز

۱- مقدمه

ایران از نظر جغرافیایی در منطقه‌ای قرار گرفته است که بیش از دو سوم آن را منطقه خشک و نیمه خشک فرا گرفته است. متوسط بارش در سطح کشور حدود ۲۴۰ میلیمتر است که کمتر از یک سوم بارش متوسط جهان (۸۰۰ میلیمتر) می باشد. از طرفی این بارش کم، توزیع یکنواختی در سراسر کشور ندارد و بعضی مناطق داخلی در طی سالیان متوالی بارشی را دریافت نمی کنند و در بعضی مناطق شاهد بارش‌های با شدت زیاد در مدت کم هستیم لذا در بخش‌های وسیعی از کشور مشکل کم آبی داریم و از طرفی در مناطق دیگر با سیلاب‌های شدید مواجه هستیم. با افزایش جمعیت در سال‌های اخیر استفاده از منابع طبیعی تشدید شده و در بسیاری از مناطق شاهد چرای بی‌رویه دام، تخریب پوشش گیاهی در مراتع و جنگل‌ها هستیم که منجر به افزایش میزان رسوب و همچنین فراوانی سیلاب‌های شدید شده است و هر ساله خسارات زیادی را به بار می‌آورد. لذا مدیریت اصولی حوزه آبخیز، کمک موثری در حفظ خاک، آب و پوشش گیاهی در کشور ایفا می‌نماید و کسب دانش در زمینه حفظ و احیاء منابع طبیعی و استفاده بهینه از منابع موجود در حوزه آبخیز امری ضروری می‌باشد.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد علوم و مهندسی آبخیز یکی از رشته‌های تخصصی علوم منابع طبیعی است که در برگیرنده مجموعه‌ای از علوم مربوط به این رشته است. پذیرفته شدگان این دوره به مطالعه و شناسایی عمیق‌تر مسائل آبی و وضعیت حفاظت خاک و فرسایش و رسوب کشور، استعداد اراضی، وضعیت اکوسیستم‌های گیاهی، مسائل اقتصادی - اجتماعی و مدیریت جامع حوزه آبخیز خواهند پرداخت. لذا هدف از ایجاد این دوره، تربیت متخصصینی است که با کسب دانش‌های لازم در زمینه‌های فوق‌الذکر بتوانند به پژوهش، برنامه‌ریزی، هدایت و مدیریت امور اجرایی در مسایل مربوطه پرداخته و در صورت لزوم به امر آموزش و پژوهش نیز مشغول گردند.



۳- طول دوره و شکل نظام

مطابق قوانین و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

۴- تعداد واحدهای درسی

واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی آبخیز ۳۲ واحد به شرح زیر است.

۱۲ واحد	- دروس تخصصی رشته
۱۰ واحد	- دروس تخصصی گرایش
۴ واحد	- دروس اختیاری
۶ واحد	- پایان‌نامه

۵- نقش و توانایی فارغ‌التحصیلان

فارغ‌التحصیلان این رشته می‌توانند در دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی به‌عنوان مربی و در وزارت جهاد کشاورزی (سازمان جنگلها و مراتع) به‌عنوان مدیر فنی، برنامه‌ریزی و سرپرست پروژه به انجام وظیفه مشغول گردند و در زمینه‌های مشروحه زیر مسئولیت پذیرفته و نقش خود را ایفا نمایند.

- ۱- برنامه‌ریزی و مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و هدایت امور اجرایی و نظارت بر تهیه و اجرای طرح‌های حفاظت خاک، آب و آبخیزداری، کنترل سیلاب‌ها، برف و بهمن.
- ۲- پژوهش در زمینه‌های مختلف احیاء، توسعه و بهره‌برداری از منابع طبیعی کشور.
- ۳- تدریس دروس مربوط به دروس علوم و مهندسی آبخیز در آموزشکده‌ها و دانشکده‌های منابع طبیعی.

۶- ضرورت و اهمیت

با توجه به نقش حیاتی که آب و خاک در کشاورزی دارد و نظر به اهمیتی که مسائل مربوط به حفظ و حراست منابع طبیعی به‌عنوان بستر کشاورزی و حفظ تنوع زیستی و اکوتوریسم دارا می‌باشد و همچنین مسائل و مشکلات مربوط به جاری شدن سیل‌های اخیر، ضرورت و اهمیت رشته کارشناسی ارشد آبخیزداری روشن‌تر می‌گردد. در واقع کشور پهناور ایران که دارای اقلیم و رخساره‌های متنوع زمین می‌باشد دارای انواع حوزه‌های آبخیز است که در هر یک مسائل و شرایط خاص وجود دارد که برای مدیریت آن لازم است متخصصین با بینش جامع و آگاهی‌های کافی تربیت شوند تا از عهده این مهم برآیند و در زمینه مدیریت حوزه‌آبخیز و منابع موجود در آن ایفای نقش نمایند.

۷- شرایط گزینش دانشجو

مطابق قوانین و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.



فصل دوم

جداول دروس دوره کارشناسی ارشد

رشته علوم و مهندسی آبخیز

۱- دروس تخصصی مشترک

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری-عملی		
۱	روش تحقیق	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۲	مهندسی رودخانه	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۳	مدیریت جامع حوزه های آبخیز	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۴	سازندهای کوتاهتر	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۵	مدل های فرسایش و رسوب	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۶	آبخیزداری شهری	۲	۱	۱	*	۴۸	-
	جمع	۱۲	۶	۶		-	-



۲- دروس تخصصی گرایش سیلاب و رودخانه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری-عملی		
۲-۱	مدیریت و کنترل سیلاب	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۲-۲	مدل های پیش بینی و هشدار سیل	۲	۲	-	-	۲۲	-
۲-۳	هیدرولیک رودخانه و رسوب	۲	۱	۱	*	۴۸	-
۲-۴	محاسبات عددی	۲	۲	-	-	۲۲	-
۲-۵	مکانیک رودخانه	۲	۱	۱	*	۴۸	-
	جمع	۱۰	۷	۳		-	-

۳- دروس تخصصی گرایش مدیریت حوزه‌های آبخیز

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری-عملی		
۳-۱	مبانی تحلیل سیستمی در حوزه‌های آبخیز	۲	۱	۱	۴۸	-	
۳-۲	مدیریت کاربری اراضی	۲	۱	۱	۴۸	-	
۳-۳	مدیریت بلایای طبیعی	۲	۱	۱	۴۸	-	
۳-۴	ارزشگذاری خدمات آبخیزها	۲	۲	-	۲۲	-	
۳-۵	تحلیل شبکه اجتماعی در مدیریت آبخیزها	۲	۲	-	۲۲	-	
	جمع	۱۰	۷	۳	-	-	



۴- دروس تخصصی گرایش حفاظت آب و خاک

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری-عملی		
۴-۱	مدیریت زیستی فرسایش	۲	۱	۱	۴۸	-	
۴-۲	رسوب شناسی کاربردی	۲	۱	۱	۴۸	-	
۴-۳	حرکت های توده ای زمین	۲	۲	-	۲۲	-	
۴-۴	مدیریت منابع آب	۲	۱	۱	۴۸	-	
۴-۵	برف و بهمن	۲	۱	۱	۴۸	-	
	جمع	۱۰	۶	۴	-	-	

۵- دروس تخصصی گرایش آبخیزداری شهری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی			تعداد ساعات	پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری-عملی		
۵-۱	مهندسی مسیل و رواناب شهری	۲	۱	۱	۴۸	-	
۵-۲	مخاطرات طبیعی در مناطق شهری	۲	۱	۱	۴۸	-	
۵-۳	هیدرولوژی شهری	۲	۱	۱	۴۸	-	
۵-۴	ژئومورفولوژی شهری و سیمای سرزمین	۲	۱	۱	۴۸	-	
۵-۵	آلودگی در آبخیزهای شهری	۲	۱	۱	۴۸	-	
	جمع	۱۰	۵	۵	-	-	

۶- دروس اختیاری رشته علوم و مهندسی آبخیز

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱ تا ۳)	تعداد جلسات (۱۶ تا ۳۲)	نوع واحد درسی			تعداد ساعات (۱۶ تا ۶۴)	پیش نیاز
				نظری	عملی	نظری-عملی		
۶-۱	تحقیق در عملیات	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲	مدیریت دشت های سیلابی	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۳	GIS و سنجش از دور	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۴	اکوهیدرولوژی	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۵	هیدرومتئورولوژی	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۶	مدل های عددی در رودخانه	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۷	آب های زیرزمینی	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۸	حفاظت و بهره برداری از منابع آب	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۹	سازندهای کوآترنر	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۱۰	آمار پیشرفته و چند متغیره	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۱۱	ارزیابی پروژه های آبخیزداری	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۱۲	مدل سازی مکانی در فرسایش	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۱۳	سدهای کوتاه	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۱۴	هیدروژنومرفولوژی کارست	۲	۱۶	۱	۱	۰	۴۸	-
۶-۱۵	بوم شناسی فرهنگی در مدیریت آبخیزها	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۱۶	تغییر اقلیم و خشکسالی	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۱۷	سیاست و حقوق منابع آب	۲	۱۶	۲	-	-	۴۸	-
۶-۱۸	سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیلی	۲	۱۶	۱	۱	-	۴۸	-
۶-۱۹	توسعه پایدار آبخیزها	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۰	سامانه پشتیبان تصمیم گیری	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۱	تحلیل سیستمهای انسانی در مدیریت آبخیزهای شهری	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۲	مدیریت جامع منابع آب در مناطق شهری	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۳	گیاه پالایی در آبخیزداری شهری	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۴	اقتصاد مهندسی	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۵	حکمرانی آب در حوزه های آبخیز	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۶	پایش و ارزیابی مرتع	۲	۱۶	۲	-	-	۳۲	-
۶-۲۷	گیاهان دارویی و صنعتی	۳	۱۶	۲	۱	۰	۶۴	-

* دانشجو موظف است تعداد (۴) واحد اختیاری را اخذ نماید.



فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی آبخیز



روش تحقیق

عنوان درس به فارسی: روش تحقیق	ردیف درس: ۰۱	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Research Method	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۴۸	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>	

هدف درس: آشنایی با مراحل مختلف انجام تحقیق و روش‌های آن و انجام یک تحقیق نمونه برای آمادگی جهت انجام پایان نامه.

کل رئوس مطالب:

- نظری:

مبانی فلسفی و رویکرد پژوهشی، منطق ارسطویی، منطق دانشمندان ایرانی اسلامی، علت و معلول، رویکرد، آراء و نظرات در پژوهش، بیرونی (مال الهند)، فردوسی (مقدمه شاهنامه و مقدمه شاهنامه ابومنصوری)، ابن خلدون، ابوسعید ابوالخیر، ارسطو، دکارت، هگل، مفاهیم اساسی در پژوهش، بیان مسئله و سوال، فرضیه و فرضیه‌سازی متغیر، صفت و پارامتر، استدلال کمی و کیفی، شاخص و معیار استدلال و استنباط آماری. موضوع و انواع موضوع دامنه و عمق در پژوهش، تحقیق تحلیلی و توصیفی، انواع پژوهشی، بنیادی، کاربردی، مطالعه، تحقیق و توسعه، پژوهش در علوم طبیعی و علوم اجتماعی، پژوهش پیمانی (میدانی)، تفاوت اثر سنجی ارزیابی (ارزشیابی)، 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 روش‌های آماری، کاربرد آمار در تحقیق، انواع تحلیل و استنباط آماری، آزمون‌های آماری، هم بستگی و رگرسیون، آمار و ریاضی، روش‌های نمونه‌گیری (طرح آزمایشات)، انواع متغیرها و پارامتر، متغیر رسمی، نسبی، رتبه بندی فاصله‌ای، ترتیبی، کمی، کیفی، گسسته، پیوسته، متغیرهای مزاحم، متغیر دو ارزشی و چند ارزشی، مقیاس‌های اندازه‌گیری و انواع سنجش‌ها، طرح آزمایشات در کشاورزی و منابع طبیعی، روش‌های جمع‌آوری و ضبط اطلاعات (فیش برداری، منابع و اسناد آزمایش، میدانی، پیمانی ...).

اصول نگارش.

- عملی:

تدوین یک پروپوزال، نوشتن یک مقاله، تدوین یک طرح آماری، خلاصه یک کتاب.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰



منابع:

- ۱- میر محمدی میبیدی، سید علی محمد (۱۳۷۷). روش تحقیق در علوم زیستی با تاکید بر کشاورزی، نشر جهاد دانشگاهی اصفهان، ۲۵۴ صفحه.
- ۲- مصداقی، منصور. (۱۳۷۷). روشهای آماری در تحقیقات علوم کشاورزی و منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲۸۸ صفحه.
- ۳- خواجه نوری، عباسقلی. (۱۳۹۲). روش تحقیق، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۲۴ صفحه.
- ۴- خواجه نوری، عباسقلی. (۱۳۷۹). آمار پیشرفته و بیومتری، دانشگاه تهران، ۴۷۶ صفحه.

مهندسی رودخانه

 دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری	نوع واحد:	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۰۲	عنوان درس به فارسی: مهندسی رودخانه عنوان درس به انگلیسی: River Engineering
	۱ واحد عملی	تخصصی	تعداد ساعت: ۴۸		
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

هدف درس: برنامه ریزی، طراحی، اجرا و بهره برداری از عملیات مختلفی که به منظور بهبود وضعیت رودخانه در جهت استفاده بهتر از آن اعمال می گردد.

رئوس مطالب:

- نظری:

مقدمه- اهداف مهندسی رودخانه پالئو هیدرولوژی - مانندرها و تحول آن - پروفیل سطح آب و روش های تعیین آن - مدل های برآورد رسوب در رودخانه ها - روش های حفاظتی (ابی - دیواره، سدهای عرضی و محاسبات آن) - بررسی اقتصادی و اجتماعی رودخانه ای - روش های مطالعه رودخانه - بازدید از پروژه های ساماندهی رودخانه - ریخت شناسی رودخانه: طبقه بندی های مختلف رودخانه- معادلات حاکم بر جریان در رودخانه: معادله پیوستگی جریان، معادلات ناویر- استوکز- نیمرخ سرعت عمودی و تغییرات آن در رودخانه ها- تنش برشی و تغییرات آن در رودخانه ها- مقاومت به جریان و شکل های بستر- بیجان رودها در مهندسی رودخانه- فرآیندهای فرسایش کناری و ایجاد میابیر- حمل رسوب در رودخانه ها- انواع مدل ها در مهندسی رودخانه - اصول ساماندهی رودخانه: اهداف، تنظیم، تثبیت و اصلاح مسیر، طبقه بندی عملیات تنظیم جریان رودخانه، انواع روش های تثبیت کناره و اصلاح مسیر: روکش ها، دیواره های طولی و عرضی (آبشکن): طبقه بندی آبشکن ها- اصول طراحی سازه های تثبیت و املاح رودخانه.

- عملی:

بازدید از پروژه های ساماندهی رودخانه و سواحل آن.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	۲۰	۶۰	-

منابع:

- ۱- تلوری، عبدالرسول. (۱۳۸۳). اصول مقدماتی مهندسی و ساماندهی رودخانه، انتشارات مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، ۴۹۰ صفحه.
- ۲- نیک صفت، غلامرضا و داندنده مهر، علی. (۱۳۸۹). اصول مهندسی رودخانه، انتشارات دیباگران تهران، ۲۶۸ صفحه.

۳- سلواتی دزفولی، عبدالامیر و محسنی ساروی، محسن. (۱۳۷۶). اثرات جاده سازی در حریم رودخانه-
ها: ملاحظات طراحی هیدرولیکی و زیست محیطی، راهنمایی، آموزش و طراحی. انتشارات دانشگاه
علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۲۵۶ صفحه.

- 4-Przedwojski, B., Blazejewski, R. and Pilarczyk, K.W. (1995). River Training Techniques: Fundamentals, Techniques and Applications. Balkema, The Netherlands Press, 686 pages.
- 5-Jansen, P.Ph., van Bendegom, L., van den Berg, J., de Vries, M. and Zanen, A. (1994). Principles of River Engineering; The Non-Tidal Alluvial River. Delftse Uitgevers Maatschappij press. 608 pages.
- 6-Julien, P.Y. (2002). River Mechanics. Cambridge University Press, 375 pages.
- 7-Varma, C.V.J., Saxena, K.R. and Rao, M.K. (1989, 1994). River Behaviour, Management and Training. Central Board of Irrigation and Power, Publ. No.204, Vol.I (1989), Vol.II (1994), New Delhi, 500 pages.



مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۰۳	عنوان درس به فارسی: مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز عنوان درس به انگلیسی: Integrated watershed management
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: مدیریت و تحلیل حوزه آبخیز و بررسی مسایل و مشکلات و ارائه راه حل

رئوس مطالب:

نظری:

مفاهیم پایه‌ای مدیریت حوزه آبخیز - مدیریت سازگار حوزه‌های آبخیز - مدیریت پایدار حوزه - های آبخیز - مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز - مدیریت خوب حوزه‌های آبخیز - مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز بر پایه‌ی سامانه‌ی پشتیبان تصمیم - طراحی چارچوب مفهومی مدیریت اراضی حوزه‌های آبخیز - هیدرولوژی و مدیریت حوزه‌های آبخیز - مدیریت حوزه‌های آبخیز کوهستانی - مدیریت منابع انسانی، آب و زمین - استفاده چند منظوره در مدیریت آبخیز - تغییرات اقلیم و اثرات آن بر مدیریت حوزه‌های آبخیز - تاکتیک و استراتژیک در مدیریت حوزه - های آبخیز - مدیریت جهانی حوزه‌های آبخیز در ارتباط با کیفیت و کمیت آب آشامیدنی - ارزیابی، پایش و مدل‌سازی حوزه‌های آبخیز - مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز و نقش آن در پیشبرد اهداف مدیریتی پروژه‌ها - بررسی ساختار مدیریتی پروژه‌های آبخیزداری - مدیریت اکوسیستم حوزه‌های آبخیز - بررسی مسایل و مشکلات مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز.

عملی:

بازدید میدانی از طرح‌های آبخیزداری و ارائه‌ی گزارش فنی از نقاط قوت و ضعف، محدودیت‌ها و پتانسیل‌های مربوط به حوزه‌های آبخیز با استفاده از روش‌هایی نظیر SWOT و ...

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰

منابع:

۱- محسنی ساروی، محسن و مرتضایی فریزه‌ندی، قاسم، (۱۳۹۴). مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۶۰ صفحه.

۲- محسنی ساروی، محسن و رستمی، نورالدین. (۱۳۹۱). مدیریت حوزه‌های آبخیز: موضوعات و نگرش-ها. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۸۸ صفحه.

- 3-Gönenc, I.E., Wolflin, J.P. and Russo. R.C. (2014). Sustainable Watershed Management. Publisher CRC. 230 Pages.
- 4-Ramkumar, M., Kumaraswamy, K. and Mohanraj, R. (2015). Environmental Management of River Basin Ecosystems. Publisher Springer International Publishing. 761 Pages.
- 5-Alcott, E. (2013). Natural and engineered solutions for drinking water supplies: lessons from the northeastern United States and directions for global watershed management. Publisher CRC Press. 279 Pages.
- 6-Brooks, K.N., Ffolliott, P.F. and Magner, J.A. (2012). Hydrology and the Management of Watersheds, Fourth Edition. Publisher Wiley-Blackwell. 545 Pages.
- 7-Krecek, J., Haigh, M., Hofer, Th. and Kubin, E. (2012). Management of Mountain Watersheds. Publisher Springer Netherlands. 269 Pages.
- 8- Beheim, E., Rajwar, G.S., Haigh, M. and Krecek, J. (2010). Integrated Watershed Management: Perspectives and Problems. Publisher Springer Netherlands. 273 Pages.
- 9-Gregersen, H., Ffolliott, P. and Brooke, K. (2007). Integrated Watershed Management: Connecting People to their Land and Water. Publisher CABI. 215 Pages.
- 10- Bruins, R.J.F. and Heberling, M.T. (2004). Economics and Ecological Risk Assessment: Applications to Watershed Management. Publisher CRC Press. 472 Pages.
- 11- Davenport, T.E. (2002). The Watershed Project Management Guide. Publisher CRC Press. 295 Pages.



سازندهای کواترنر

عنوان درس به فارسی: سازندهای کواترنر عنوان درس به انگلیسی: Quaternary Formations	ردیف درس: ۰۴	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با فرآیندهای کواترنر ایران و دنیا.

رئوس مطالب:

-نظری:

مقدمه، تعریف واحدهای چینه‌شناسی زمانی، واحدهای چینه‌شناسی سنگی و سازند، اهمیت زون‌های زمین‌شناسی ایران در بررسی‌های کواترنر، خصوصیات سنگ‌ها و سازندهای ماقبل کواترنر مؤثر بر پدیده‌های کواترنر ایران با تأکید بر گنبد‌های نمکی یا دیابیرها، افیولیت‌ها و آمیزه‌های رنگی و مارن‌های ایران، بررسی فرسایش‌پذیری و رسوب‌زایی سازندهای ماقبل کواترنر ایران به عنوان منشا مواد کواترنر ایران. پدیده‌های کواترنر دنیا، تغییرات اقلیمی کواترنر دنیا، دوره‌های یخچالی و بین‌یخچالی دنیا (آلپ، اروپای شمالی، آمریکا) و پدیده‌های یخچالی شدن قاره‌ای و کوهستانی (آلبی)، تغییرات جهانی سطح آب دریاها و اقیانوس‌ها (انوستازی) و تغییرات ایزوستازی و علل آن‌ها، پادگانه‌های دریایی (مدیترانه، بالتیک، خزر شمالی)، وقایع مغناطیسی، وقایع کوه‌زایی، شواهد تغییرات اقلیمی کواترنر (شواهد رسوب‌شناسی، شواهد ژئومرفولوژی، بررسی رسوبات اقیانوسی، بررسی مواد خشکی شامل یخچال‌ها، لس‌ها و گرده‌شناسی)، علل تغییرات اقلیمی کواترنر. پدیده‌های کواترنر ایران، وضعیت ایران در دوره‌های یخچالی و بین‌یخچالی دنیا، فرآیندهای رسوبگذاری، فرسایش و تشکیل خاک در کواترنر ایران، فرآیندهای یخچالی، فرآیندهای آتشفشانی، فرآیندهای حرکت‌های توده‌ای (زمین لغزش‌ها ...)، فرآیندهای یخچالی - بادی و لس‌های ایران، فرآیندهای رودخانه‌ای و مخروط افکنه‌ای، بررسی پادگانه‌های طالقان و ایران، بررسی مخروط افکنه‌ها و کاربرد آن‌ها، مرفوتکتونیک منطقه تهران و رسوبات آبرفتی آن، فرآیندهای بادی و منشأیابی رسوبات تپه ماسه بادی، فرآیندهای دریاچه‌ای و رسوبات کویری کواترنر ایران (حوضه‌های کویری، بیابانی و پلایاهای ایران) و تغییرات اقلیمی در آن‌ها، فرآیندهای دریایی و رسوبات ساحلی و دریایی، تعیین سن نهشته‌های کواترنر، روش‌های تعیین سن نسبی در کواترنر (چینه‌شناسی مغناطیسی، چینه‌شناسی مرفولوژی، خاکستر چینه‌شناسی، وارو چینه‌شناسی، خاک چینه‌شناسی، اقلیم چینه‌شناسی، روش باستان‌شناسی)، روش‌های تعیین سن مطلق در کواترنر (رادیوکربن، تشعشع سنجی حرارتی یا نوری، اسید آمینه، روش برلیم، روش مجموعه اورانیوم)، اهمیت کاربردی کواترنر، کاربرد شناخت سازندهای کواترنر در منابع طبیعی تجدید شونده، فرسایش‌پذیری و رسوب‌زایی نهشته‌های کواترنر (فرسایش آبی و بادی)، قابلیت استفاده از اراضی کواترنر (بوشش گیاهی، خاک‌زائی، پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی، ذخیره‌سازی آب‌های زیرزمینی و بررسی کیفیت آبرفت، سدسازی، جاده‌سازی، ساختمان‌سازی و شهرسازی و خصوصیات ژئوتکنیکی نهشته‌های کواترنر، دفن زباله‌های اتمی

- عملی:

بازدید سازندهای مختلف کواترنر ایران، پادگانه های طالقان، پادگانه های جاجرود، مخروط افکنه- های اطراف تهران و کرج، نمونه برداری از پادگانه های طالقان و پادگانه های دیگر ایران، بررسی رسوبات پادگانه ها در آزمایشگاه، بررسی پدیده های یخچالی دنیا و پدیده های دیگر کواترنر ایران در عکس های هوایی و نقشه های توپوگرافی، بررسی جنس و مشخصات فیزیکی سازندهای کواترنر در ارتباط با خصوصیات خاک و نحوه استفاده از آنها.



کوشش روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	-	۴۰	۲۰

منابع:

- ۱- احمدی، حسن و فیض نیا، سادات. (۱۳۹۱). سازندهای دوره کواترنر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی)، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۷ صفحه.
- ۲- فیض نیا، سادات. (۱۳۷۱). سازندهای دوران چهارم، جزوه درسی کارشناسی ارشد آبخیزداری، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲۰۸ صفحه.
- ۳- مجله علوم دانشگاه تهران. (۱۳۶۷). ویژه نامه نخستین سمپوزیوم کواترنر ایران، جلد هفدهم، شماره های ۳ و ۴، پاییز و زمستان ۱۳۶۷، ۶۷ صفحه.
- ۴- محمودی، فرج ا... (۱۳۶۷). نحول ناهمواری های ایران در کواترنر، نشریه پژوهش های جغرافیایی، مؤسسه جغرافیا، شماره ۲۲، صفحات ۵ تا ۴۳.
- ۵- معتمد، احمد. (۱۳۷۶). کواترنر (زمین شناسی دوران چهارم)، انتشارات دانشگاه تهران شماره ۲۳۳۲، ۳۲۸ صفحه.

- 6-Catt, J.A. (1988). Quaternary geology for scientists and engineers, Ellis Harwood series in Applied Geology, Halsted Press, John wiley & sons, 340 pages.
- 7-Forster, A., Culshaw, M.G., Cripps, J.C., Little, J.A. and Moon, C.F. (1991). Quaternary engineering geology, Geological Society, Engineering Geology, Special Publication no. 7, Geological Society, London, 725 pages.
- 8-Gale, S.J. and Hoare, P.G. (1991). Quaternary sediments, petrographic methods for the study of unlithified rocks, Halted Press, John wiley & sons, 323 pages.
- 9-Rachocki, A.H. and Charch, M. (1990). Alluvial fans, a field approach, John, Wiley & sons, 391 pages.
- 10- Rengers, N. (1994). Engineering geology of Quaternary sediments, Balkema press, 370 pages.



مدل‌های فرسایش و رسوب

عنوان درس به فارسی: مدل‌های فرسایش و رسوب عنوان درس به انگلیسی: Erosion and sediment models	ردیف درس: ۰۵	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۴۸	نوع واحد: تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

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

رئوس مطالب:

- نظری:

مقدمه و بیان مفاهیم جدید در فرسایش فرسایش‌پذیری و فرسایش‌دگی، بازتوزیع و انتقال رسوب، بیلان رسوب، نقش مقیاس‌های مکانی بر فرآیندها 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، صحت‌سنجی. انواع طبقه‌بندی موجود در مدل‌های فرسایش. معرفی انواع منحنی سنجه رسوب، رسوب نگارها. روش منشاء‌یابی رسوب، ردیاب‌ها، روش‌های آماری و ارزیابی نتایج حاصل از منشاء‌یابی. معرفی مدل‌های فرآیند پایه، تعیینی، احتمالاتی؛ توزیعی، گره‌ای و مفاهیم حاکم بر آنها. مفاهیم هیدرولیک جریان موثر 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 فرسایش خاک خانواده USLE. مدل‌های خانواده وپ، اجزا، نحوه اجرا و ملاحظات مورد نظر در ایران. معرفی مدل‌های مورد استفاده در فرسایش خندقی (EGEM). فرسایش بادی (عوامل موثر، مدل‌های برآورد و انواع آن‌ها). مرور و جمع بندی مدل‌های فرسایش. جایگاه نتایج حاصل از اجرای مدل‌ها در مدیریت فرسایش.

- عملی:

روش‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری و برآورد فرسایش (ابزارها، مدل‌های تجربی و روش‌ها). محاسبه شاخص‌های فرسایش‌دگی (E130، دماک، هادسون، فورنیه اصلاح شده، لال) تهیه نقشه فرسایش‌دگی و تغییرات زمانی و مکانی آن. روش‌های تهیه منحنی سنجه رسوب، یک خطی، دو خطی، ضرایب اصلاحی، حد وسط دسته‌ها، تلفیق آبدی ماهانه و روزانه، دبی کلاسه. آموزش نحوه اجرای مدل‌های RUSLE3d, SATEEC, WEPP بازدید از یک آزمایشگاه باران ساز و یا حوزه‌های زوجی و پلات‌های فرسایش.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	—	۳۰	۵۰

منابع:

- ۱- رفاهی، حسینقلی. (۱۳۹۴). فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۷۴ صفحه.
- 2-Anderson, M.G. (1988). Modelling erosion on hillslopes, In: Modelling Geomorphological Systems. Wiley and Sons, 287-308.
- 3-Morgan, R.P.C. (2005). Soil erosion and conservation. Blackwell Publishing, Oxford, 304 pages.



آبخیزداری شهری

عنوان درس به فارسی: آبخیزداری شهری	ردیف درس: ۰۶	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Urban Watershed					
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: مدیریت آبخیزهای شهری در راستای توسعه پایدار.

رتبوس مطالب:

-نظری:

رویکرد آبخیز در مدیریت شهری - زمین‌شناسی و آب‌های زیرزمینی و سطحی در حوزه‌آبخیز شهری - چرخه آب در هیدرولوژی شهری - زهکشی آب‌های سطحی - ارزیابی محیط زیرسطحی حوزه‌آبخیز شهری - سلامتی انسان و اکولوژی آبخیزهای شهری - نقشه برداری آبخیز شهری - محدودیت‌های نقشه برداری آبخیزهای شهری - خطرات سطحی در حوزه‌های آبخیز نظیر آلودگی‌ها و تغییرات زیست محیطی - عوامل موثر در تغییر وضعیت آب و خاک و گیاه در حوزه‌آبخیز شهری - توابع قابل بررسی در زمینه توسعه پایدار حوزه‌آبخیز شهری - فرسایش و رسوب در شهر - سیلاب‌های شدت زیاد و مدت کم در حوزه‌آبخیز شهری - تخمین رواناب - زمان تمرکز در آبخیزهای شهری - دبی پیک و آب پایه در آبخیزهای شهری - عوامل موثر در موفقیت و عدم موفقیت در حوزه‌های آبخیز شهری - سیمای سرزمین و برنامه‌ریزی در حوزه‌های آبخیز شهری - تاثیر انسان بر هیدرولوژی و ژئومورفولوژی مناطق شهری - تاثیر شهرسازی بر تغییر کاربری اراضی - بلایای طبیعی در آبخیزهای شهری - رویکرد جامع در ارتباط با مدیریت بارش و رواناب شهری- رویکرد BMP یا Best Management Practices در آبخیز شهری - ارائه چارچوب مدیریتی در زمینه آبخیزداری شهری.

- عملی:

ارائه گزارش در زمینه مدیریت حوزه‌آبخیز در داخل یا خارج از کشور.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- 1-Kaufman, M.M., Rogers, D.T. and Murray, K.S. (2011). Urban watersheds: geology, contamination and sustainable development. CRC Press. 547 Pages.
- 2-Wigmosta, M.S. and Burges S.J. (2001). Land Use and Watersheds: Human Influence on Hydrology and Geomorphology in Urban and Forest Areas. American Geophysical Union Publication, 228 Pages.

3-Field, R., Struck, S.D., Tafuri, A.N., Ports, M.A., Clar, M., Clark, Sh. And Rushton, B. (2004). Bmp Technologies in Urban Watersheds: Current And Future Directions. American Society of Civil Engineers Publishing, 324 pages.

4-United States Soil Conservation Service. (1986). Urban hydrology for small watersheds. Technical release, no. 55. Engineering Division Soil Conservation Service, 163 Pages.



مدیریت و کنترل سیلاب

عنوان درس به فارسی: مدیریت و کنترل سیلاب	ردیف درس: ۲-۱	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: تخصصی	تعداد ساعات: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Flood Management and Control
دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی		گرایش	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	



هدف درس: آشنایی با روش‌های مختلف مدیریت غیرسازه‌ای (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 تاسیسات و مناطق مسکونی در حوزه‌های آبخیز شهری و روستایی، روش‌های مختلف پیش بینی و هشدار سیل.

رنوس مطالب:

- نظری:

تعریف سیلاب و انواع آن- خطرات و خسارات ناشی از سیلاب‌ها در جهان و ایران- مطالعه حوزه آبخیز (فیزیکی، مرفولوژیکی، اقلیمی و بیولوژیکی)- هیدرولوژی سیل- روندیابی سیل در رودخانه و مخزن- تجزیه و تحلیل آمارها و پیش بینی طغیانها- مدل‌های مختلف برآورد سیل- مطالعه مواد محموله (معلق-بارکف)- پیش‌گیری: مدیریت آبخیز (عملیات اصلاحی دامنه‌ها- افزایش پوشش گیاهی)- سدهای رسوبگیر- سدهای مخزنی- سدهای تاخیر دهنده- دیواره‌های محافظ- سیل برگردان‌ها- پخش سیلاب- انحراف سیل- طراحی دیواره‌های خاکی و بتونی- توجیه اقتصادی طرح‌های کنترل سیلاب- مدیریت ریسک سیلاب- برنامه‌ریزی دشت‌های سیلابی- مدل‌های پهنه‌بندی سیلاب‌دشت‌ها- نرم‌افزهای مورد استفاده در کنترل سیلاب- روش‌های هشدار سیل- کاربرد سیستم‌های خیره و مدل‌های هیدرولوژیکی در پیش‌بینی و هشدار سیل، تخلیه اضطراری، بیمه سیل و ضد سیل کردن تاسیسات.

- عملی:

بازدید از یک پروژه کنترل سیلاب، ارائه سمینار کلاسی و شرکت در کارگاه آموزشی (در صورت امکان).

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۴۰	۳۰

منابع:

- ۱- کوثر، سید آهنگ. (۱۳۷۴). مقدمه ای بر مهار سیلاب و بهره برداری از آنها. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۵۳۸ صفحه.
 - ۲- اس ان گش، ترجمه قدسیان، مسعود. (۱۳۷۷). مهار سیلاب و مهندسی زهکشی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۴۰۴ صفحه.
 - ۳- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. (۱۳۷۹). راهنمای روش‌های غیرسازه‌ای مدیریت سیلاب، انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، ۳۱۵ صفحه.
 - ۴- اسلامیان، سید سعید و سلطانی کویانی، سعید. (۱۳۸۱). تحلیل فراوانی سیل، انتشارات اردکان، ۳۴۴ صفحه.
 - ۵- مهدوی، محمد. (۱۳۸۱). هیدرولوژی کاربردی، جلد‌های ۱ و ۲، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۶۰ صفحه.
- 6-Proverbs, D. and Soetanto, R. (2008). Flood damaged property. John Wiley & Sons press. 240 pages.
 - 7-Elevated Residential Structures. (1996). Federal Emergency Management Agency-54, Washington Press. 198 Pages.
 - 8-Han, D. (2011). Flood Risk Assessment and Management. Bentham Science Publishers. 152 pages.
 - 9-Han, D., Davis, J., Hu, Z., Lan, G., Maren, E. and Twyman, C. (2002). Design Studies on Flood-Proof House. Project Flood-Proof House, Sponsored by ICE R&D Enabling Fund, University of Bristol, 37 pages.
 - 10- Beven, K. and Carling, P. (1989). Floods: hydrological, sedimentological and geomorphological implication, John wiley and stone press, 290 pages.
 - 11- Smith, K. and Ward, R. (1998). Floods: Physical processes and human impactes. John wiley and stone press, 394 pages.



مدل‌های پیش‌بینی و هشدار سیل

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: تخصصی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۲	عنوان درس به فارسی: مدل‌های پیش‌بینی و هشدار سیل
		گرایش	تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Flood forecast and Warning Models
		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی	

هدف درس: بررسی انواع مدل‌ها و سامانه‌های پیش‌بینی سیل در ایران و جهان و فنون کاهش خطرات سیلاب از طریق تکنیک‌های پیش‌بینی.

رئوس مطالب:

-نظری:

مقدمه‌ای بر پیش‌بینی هیدرولوژی - انتظارات از سیستم پیش‌بینی و هشدار سیلاب - سامانه‌های پیش‌بینی سیل در دنیا - سامانه‌های پیش‌بینی سیل در ایران - اطلاعات مورد نیاز پیش‌بینی هیدرولوژی - مدل‌های پیش‌بینی سیلاب و شبکه‌های دیده‌بانی - تکنیک‌های پیش‌بینی - سازمان پیش‌بینی سیلاب و هشدار سریع - پیش‌بینی‌های سیلاب و مدیریت منابع آب - نقشه‌های بهینه‌بندی سیلاب - تجهیزات پیش‌بینی و هشدار سیل - مدیریت عملیاتی.

-عملی:

پروژه طراحی مفهومی سامانه پیش‌بینی و هشدار سیلاب.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۳۰

منابع:

۱- حیدری، علی و امامی، کامران. (۱۳۸۴). پیش‌بینی و هشدار سیل. انتشارات کمیته ملی زهکشی ایران. ۲۷۲ صفحه.

2-flood forecasting and early warning (2013). integrated flood management tools series. Associated Programme on Flood Management. 84 Pages.

هیدرولیک رودخانه و رسوب

درس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۲-۳	عنوان درس به فارسی: هیدرولیک رودخانه و رسوب عنوان درس به انگلیسی: River hydraulic and sediment
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: برقراری ارتباط بین فرآیندهای رودخانه و رسوبات.

رئوس مطالب:

-نظری:

یادآوری میانی هیدرودینامیک کانال‌های باز، منابع رسوب در حوزه‌های آبخیز، تجزیه و تحلیل آستانه حرکت ذره رسوب (دیگرام شیلدز)، تحلیل تنش برشی و مقاومت در مقابل جریان غیر-یکنواخت در رودخانه‌ها شامل جریانهای تند و کند شونده، تحلیل پدیده پیچان رود (Meandering) و انتقال رسوب در راستای جانبی رودخانه، تجزیه و تحلیل دبی غالب (Dominant discharge) و دبی لبریز (Bankfull discharge)، جریان‌های دائمی و غیر دائمی در رودخانه‌ها، انتقال رسوب و مکانیسم بار بستر، بار معلق و بار کل در رودخانه‌های درشت و ریزدانه، تجزیه و تحلیل میانی طراحی کانال‌های پایدار در بسترهای ماسه‌ای و شنی، تئوری رژیم و فرضیه حدی، مکانیسم تشکیل شکل‌های بستر دندانه، تلماسه، پادتلماسه، حوضچه و تپه شنی براساس ساختار جریان آشفته، مدل‌های بستر ثابت و متحرک، تحلیل آبستگي در سازه‌های آبی، سازه‌های کنترل جریان رودخانه، دینامیک رودخانه، حفاظت دیوارهای رودخانه و تثبیت مسیر جریان رودخانه.

- عملی:

اندازه‌گیری مقادیر بار رسوب و معلق و ایجاد ارتباط بین عوامل موثر در تولید رسوب و تغییر مرفولوژی رودخانه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۳۰

منابع:

1-Graf, W.H. (1998). Hydraulics of Sediment Transport, 4th Printing Edition, Water Resources Publication, 524 pages.

محاسبات عددی

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۴	عنوان درس به فارسی: محاسبات عددی عنوان درس به انگلیسی: Numerical calculation
			تعداد ساعت: ۳۲		
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: تقویت مبنای محاسباتی دانشجویان در زمینه فرآیندهای موجود در حوزه
آبخیز نظیر رودخانه، فرسایش و رسوب و ...

رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه - خطای مطلق و نسبی - منابع اصلی خطا - خطای چهار عمل اصلی - خطای محاسبه
فرمولها و توابع - حل عددی معادلات - روش‌های عددی حل معادله - درون‌یابی و برون‌یابی -
مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی - روش‌های عددی حل معادلات دیفرانسیل معمولی - روش
بسط تیلور - ماتریس‌ها و حل دستگاه‌های معادلات خطی و غیرخطی - تعیین مقادیر ویژه
ماتریس‌ها - روش حداقل مربعات. حل تمرین.

عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

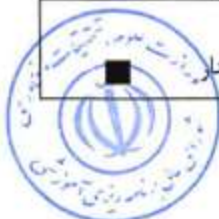
ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۸۰	-

منابع:

۱- نیکوکار، مسعود و درویشی، محمدتقی. (۱۳۹۲). محاسبات عددی. انتشارات گسترش علوم پایه. چاپ
بیست و پنجم، ۳۴۵ صفحه.

مکانیک رودخانه

عنوان درس به فارسی: مکانیک رودخانه عنوان درس به انگلیسی: River mechanic	ردیف درس: ۲-۵	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی گرایش	(واحد نظری / واحد عملی) ندارد	دروس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: بررسی فرآیندهای سینماتیک و دینامیک رودخانه‌ها

رئوس مطالب:

- نظری:

- معرفی مکانیک رودخانه - خواص فیزیکی و معادله‌ها - خواص آب - خواص رسوب - سینماتیک جریان رودخانه - بقای جرم - معادلات حرکت - خطوط شیب‌های هیدرولیکی و انرژی - نزولات آسمانی - رواناب سطحی - تلفات فرسایشی خاک - منبع و بار رسوب - جریان ماندگار رودخانه - انتقال رسوب در رودخانه‌ها - معادله پیوستگی جریان رودخانه - معادلات اندازه و حرکت - امواج سیلابی رودخانه - روندیابی سیل در رودخانه - پایداری ذره و کانال - هندسه هیدرولیکی پایاب - پیچانی شدن رودخانه‌ها - کاهش و افزایش تراز بستر رودخانه - پایداری سواحل و تثبیت کناره‌ها - سازه‌های کنترل جریان رودخانه - مهندسی سواحل رودخانه - کنترل سیلاب در رودخانه - آب شستگی پایه پل - مدل‌های چند بعدی رودخانه - امواج سطحی و گوه‌های شور در مصب رودخانه.

- عملی:

حل معادلات.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۰	۵۰	۱۵

منابع:

- ۱- جعفرزاده، محمد رضا. (۱۳۹۱). مکانیک رودخانه. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۴۵ صفحه.
- ۲- حسینی، سید محمود و ابریشمی، جلیل. (۱۳۹۳). هیدرولیک کانال‌های باز. چاپ بیست و سوم. انتشارات دانشگاه امام رضا. ۶۰۵ صفحه.

مبانی تحلیل سیستمی در حوزه‌های آبخیز

عنوان درس به فارسی: مبانی تحلیل سیستمی در حوزه‌های آبخیز عنوان درس به انگلیسی: Principles of systems analysis in watersheds	ردیف درس: ۳-۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی گرایش	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	درس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: بررسی انواع سیستم و ویژگی‌های آن در حوزه آبخیز به منظور تعیین معیارها و شاخص‌های سنجش و نیز مدل‌سازی فرآیندهای موجود در حوضه.

رئوس مطالب:

-نظری:

تعریف سیستم و اجزای آن - شبیه‌سازی حوزه آبخیز به عنوان یک سیستم - چارچوب مفهومی و شبیه‌سازی گسسته پیشامد در حوزه آبخیز- مدل‌های آماری در تحلیل حوزه آبخیز - پویایی سیستم و ویژگی‌های آن - تفکر سیستمی و پویایی سیستم حوزه آبخیز - پویایی سیستم حوزه آبخیز و مقایسه آن با سیستم‌های گسسته پیشامد - مدل‌های صف و موجودی در حوزه آبخیز - کمی‌سازی اطلاعات مربوط به بررسی حوزه آبخیز به عنوان سیستم - استخراج و پالایش اعداد و مقادیر تصادفی داده‌ای موجود در حوزه آبخیز - فرآیندهای واقعه‌گرا و فعالیت محور در حوضه آبخیز - تجزیه و تحلیل داده‌های ورودی و خروجی در حوزه آبخیز - شبیه‌سازی حوزه آبخیز در راستای تعیین میزان دقت و صحت شاخص‌ها و معیارهای مورد بررسی در سیستم.

-عملی:

مقایسه و ارزیابی طرح‌های مختلف به دست آمده از یک حوزه آبخیز.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰

منابع:

۱-محلوجی، هاشم. (۱۳۹۲). شبیه‌سازی سیستم‌های گسسته پیشامد. چاپ دهم. موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف. ۲۲۴ صفحه.

2-Brailsford, S., Churilov, L. and Dangerfield, B. (2014). Discrete-Event Simulation and System Dynamics for Management Decision Making. Publisher Wiley. 360 Pages.

3-Choi, B.K. and Kang, D. (2013). Modeling and Simulation of Discrete Event Systems. Publisher Wiley. 432 Pages.

4-Wainer, G.A. and Mosterman, P.J. (2010). Discrete-Event Modeling and Simulation: Theory and Applications (Computational Analysis, Synthesis, and Design of Dynamic Systems). Publisher CRC Press. 517 Pages.

مدیریت کاربری اراضی

ردیف درس: ۳-۲	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی گرایش	واحد نظری واحد عملی	عنوان درس به فارسی: مدیریت کاربری اراضی عنوان درس به انگلیسی: Landuse management
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>				

هدف درس: شناخت عوامل موثر بر نوع کاربری زمین در حوزه آبخیز و مدلسازی تغییرات مکانی و زمانی آن به منظور ارزیابی پیامدهای تغییر نامناسب کاربری زمین و کاهش اثرات سوء حاصل از آن.



رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر مفاهیم پایه‌ای کاربری اراضی و توان سرزمین - انواع کاربری اراضی و پوشش زمین - روش‌های طبقه‌بندی کاربری اراضی، عوامل موثر بر آن - نقش کاربری اراضی بر رواناب و فرسایش، روش‌های تعیین کاربری اراضی و پایش آن عوامل موثر بر تغییر کاربری اراضی، مدل سازی پیش‌بینی تغییرات زمانی و مکانی کاربری اراضی در مقیاس حوزه آبخیز (مدل‌های استوکاستیکی، سلول خودکار مارکف، CLUES و سایر مدل‌ها)، روش‌های مبتنی بر ردیاب - های رادیونوکلوئیدها برای تعیین سن یک کاربری خاص، نقش تغییر کاربری بر تحول سیمای سرزمین در مقیاس آبخیز، معرفی سنجه‌های سیمای سرزمین و نقش تغییر کاربری زمین بر آنها - نقش کاربران در پایش کاربری اراضی - روش‌های تخصیص زمین به کاربری‌های مختلف (مانند سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری، روش‌های بهینه‌سازی مبتنی بر حفظ اراضی و توسعه آبخیز)، تغییرات کاربری اراضی و ارتباط متقابل آن با تغییر اقلیم - ارزیابی تاب‌آوری کاربری اراضی مبتنی بر توان سرزمین در برابر تغییرات بیوفیزیکی - برنامه‌ریزی جامع در کاربری اراضی و ارتباط آن با اقتصاد جوامع محلی - توسعه سیستم‌های ارزیابی کاربری اراضی - بررسی یک سیستم ارزیابی کاربری اراضی در حوزه آبخیز.

عملی:

روش‌های موجود دورکاوی برای تهیه نقشه کاربری زمین، اجرای مدل‌های پیش‌بینی روند تغییرات کاربری و روش‌های بهینه‌سازی وضعیت کاربری اراضی

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان‌ترم	آزمون پایان‌ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰

منابع:

I-Rao, M.V., Suresh Babu, V., Chandra, S. and Chary, R. (2015). Integrated land use planning for sustainable agriculture and rural development. Publisher Apple Academic Press. 382 Pages.

- 2-Deng, X., Güneralp, B., Zhan, J. and Su, H. (2014). Land Use Impacts on Climate. Publisher Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 269 Pages.
- 3-Manakos, I. and Braun, M. (2014). Land Use and Land Cover Mapping in Europe: Practices & Trends. Publisher Springer Netherlands. 441 Pages.
- 4-Silberstein, J. and Maser, C. (2013). Land-Use Planning for Sustainable Development, Second Edition. Publisher CRC Press. 296 Pages.
- 5-Fröhlich, H.L., Schreinemachers, P., Stahr, K. and Clemens, G. (2013). Sustainable Land Use and Rural Development in Southeast Asia: Innovations and Policies for Mountainous Areas. Publisher Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 490 Pages.
- 6-Rutherford H.P. (2004). Land Use and Society, Revised Edition: Geography, Law, and Public Policy. Publisher Island press. 488 Pages.



مدیریت بلایای طبیعی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۳-۳	عنوان درس به فارسی: مدیریت بلایای طبیعی عنوان درس به انگلیسی: Natural hazard management
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

هدف درس: مدیریت بلایای طبیعی در سه مرحله (قبل از وقوع - مرحله وقوع - بعد از وقوع).

رئوس مطالب:

-نظری:

مبانی و مفاهیم بلایای طبیعی - انواع بلایای طبیعی به ویژه سیل، زلزله، خشکسالی - چارچوب ارزیابی حساسیت‌پذیری در بلایای طبیعی - بلایای طبیعی در ارتباط با تغییر اقلیم - کاهش ریسک بلایای طبیعی و اقدامات پس از وقوع آن - عوامل تعیین خطر و اهمیت آن در مدیریت ریسک و پایداری در برابر بلایای طبیعی - بلایای طبیعی و پیامدهای اجتماعی - عوامل مؤثر در افزایش تاب آوری اکوسیستم - بررسی آستانه وقوع انواع بلایای طبیعی - انواع نقشه‌های بلایای طبیعی - شناخت ریسک - نظریه بازی‌ها در بلایای طبیعی - کاهش حساسیت‌پذیری در برابر بلایای طبیعی - مدیریت جامع بلایای طبیعی - تخفیف اثرات بلایای طبیعی - بیمه‌های بلایای طبیعی - تصمیم‌سازی و سامانه‌های پشتیبان سیستم در بلایای طبیعی - بحران و انواع آن (مناطق خطر - وقوع خطر - کاهش اثرات خطر) - انواع روش‌های حفاظتی در مدیریت بحران.

-عملی:

بررسی نمونه‌های مدیریتی بلایای طبیعی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰

منابع:

- 1-Glavovic, B.C. and Gavin Smith G.P. (2014). Adapting to Climate Change: Lessons from Natural Hazards Planning. Publisher Springer Netherlands. 461 Pages.
- 2-Van Asch, T., Corominas J., Greiving, S., Malet, J.P. and Sterlacchini, S. (2014). Mountain Risks: From Prediction to Management and Governance. Publisher Springer Netherlands. 413 Pages.
- 3-Alexander, D., Birkmann, J. and Kienberger, S. (2014). Assessment of vulnerability to natural hazards : a European perspective. Publisher Elsevier. 223 Pages.
- 4-Stotter, J., Weck-Hannemann, H. and Veulliet, E. (2009). Sustainable Natural Hazard Management in Alpine Environments. Publisher Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 403 Pages.

ارزش‌گذاری خدمات آبخیزها

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد:	ردیف درس: ۳-۴	عنوان درس به فارسی: ارزش‌گذاری خدمات آبخیزها عنوان درس به انگلیسی: Valuation of watershed Services
			تعداد ساعت:		
			۲		
			۳۲		
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش‌های کمی در اقتصادسنجی جهت تعیین ارزش اقتصادی کالاها و خدمات در حوزه آبخیز

لله رنوس مطالب:
- نظری:

معرفی خدمات اکوسیستم (خدمات تأمین و آماده‌سازی، خدمات تنظیمی، خدمات فرهنگی، خدمات حفاظتی) - تعاریف و مفاهیم ارزش‌گذاری (هدف ارزش‌گذاری انواع خدمات حوزه آبخیز، سودمندی و اعتبار ارزش‌گذاری، فرآیند ارزش‌گذاری، انتخاب معیار مناسب ارزش‌گذاری، ارزش‌های مستقیم و غیر مستقیم مصرفی، ارزش انتخاب، ارزش‌های غیرمصرفی) - ارزش‌گذاری اقتصادی (قیمت‌های بازار یا تمایل به پرداخت آشکار شده، شواهد و مدارک ضمنی یا تمایل به پرداخت نسبت داده شده، بررسی و برآورد یا تمایل به پرداخت اظهار شده - روش انتقال منافع) - ارزش‌گذاری و عدم قطعیت - راهبردهای برخورد با عدم قطعیت - منافع ارزش‌گذاری اقتصادی اکوسیستم در تصمیمات سیاسی - ارزش‌های حفاظت حوزه آبخیز (اثرات حفاظت حوزه آبخیز، مبنای برآورد ارزش‌های حفاظت حوزه آبخیز، منافع و هزینه‌های حفاظت حوزه آبخیز، خدمات کاربردی غیر مستقیم (اثرات حفاظت آبخیز، مبنای برآورد ارزش‌های حفاظت آبخیز، محدودیت‌های دریافت منافع) - ارزش‌های حفاظت زیستگاه و تنوع زیستی (خدمات ناشی از حفاظت، مبنای برآورد ارزش‌های حفاظتی، ارزش‌گذاری بر مبنای طبیعت‌گردی و گیاهان دارویی، منافع، هزینه‌ها و محدودیت‌ها).

- عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۷۰	-

منابع:

- ۱- حشمت‌الواعظین، سید مهدی. (۱۳۹۲). ارزش‌گذاری اقتصادی جنگل (منابع طبیعی) برای تصمیم‌گیری، آموزه‌های تجربی و پیشنهاد‌های اصلاحی. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۳۱۷ صفحه.
- ۲- دهقانیان، سیاوش و فرج‌زاده، زکریا. (۱۳۸۵). اقتصاد محیط‌زیست برای غیر اقتصاددانان. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۳۵ صفحه.

۳- خوش اخلاق، رحمان، (۱۳۷۸). اقتصاد منابع طبیعی. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۵۲ صفحه.

- 4- Aylward, B., Echeverria, J. and Barbier, E.B. (1995). Economic incentives for watershed protection. CREED Working paper series No. 3. London: International Institute for Environment and Development, 22 pages.



تحلیل شبکه اجتماعی در مدیریت آبخیزها

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۵	عنوان درس به فارسی: تحلیل شبکه اجتماعی در مدیریت آبخیزها عنوان درس به انگلیسی: The Social Network Analysis in Watershed Management
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با شبکه‌های اجتماعی-سیاستی در مدیریت جامع حوزه آبخیز و کمی‌سازی شاخص‌های تحلیل شبکه‌ای در راستای حکمرانی مشارکتی حوزه آبخیز.

رئوس مطالب:

- نظری:

بخش اول: حکمرانی مشارکتی حوزه‌های آبخیز: مفاهیم و اصول- ذینفعان و دست‌اندرکاران در مدیریت حوزه‌های آبخیز ایران- تحلیل شبکه‌های اجتماعی و سیاستی در مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز - ضرورت تحلیل شبکه در مدیریت حوزه آبخیز- شبکه اجتماعی- تئوری رابطه اجتماعی در حکمرانی مشارکتی و شبکه‌ای حوزه‌های آبخیز- معیارهای مهم در استقرار مدیریت مشارکتی حوزه آبخیز (اعتماد، مشارکت، انسجام، سرمایه اجتماعی، سرمایه سازمانی (تشکل‌ها و نهادهای رسمی و غیررسمی)- روش تحلیل شبکه- تئوری گراف‌ها- نمونه‌گیری از روابط- نرم‌افزار مورد استفاده در تحلیل شبکه- شاخص‌ها در شبکه اجتماعی- محاسبه شاخص‌ها در سطح کلان شبکه (تراکم، اندازه شبکه، میزان دوسویگی پیوندها، میزان انتقال‌پذیری پیوندها، میانگین فاصله ژئودزیک، تمرکز شبکه)- شاخص‌ها در سطح میانی (بلوک‌ها و نقاط قطع، مرکز- پیرامون، پیوندهای درون و برون‌گروهی (E-I))- شاخص‌ها در سطح خرد شبکه (مرکزیت و قدرت، مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی، مرکزیت مجاورت)- تحلیل موقعیت کنشگران و ذینفعان در مدیریت حوزه‌های آبخیز- مفهوم‌سازی شاخص‌ها از نگاه اجتماعی- سیاستی در مدیریت حوزه‌های آبخیز- کاربرد تحلیل شبکه‌ای در ارتقا شاخص‌های پایداری سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک (ظرفیت سازگاری- تاب‌آوری و آسیب‌پذیری)- (شبکه‌های اجتماعی، تصویرسازی مشترک، سازگاری، چالش‌های مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز- کاربرد روش تحلیل شبکه‌ای در پایش و ارزیابی شبکه‌های اجتماعی- سیاستی موثر بر مدیریت حوزه‌های آبخیز- معرفی پروژه‌های مرتبط کاربرد روش تحلیل شبکه در مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز.

- عملی:

آموزش نرم‌افزار (نرم افزار تحلیل شبکه اجتماعی)، آشنایی با نرم افزارهای کاربردی در تحلیل شبکه‌های اجتماعی (UCINET).

کس روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰



منابع:

- ۱- پیران، پرویز. (۱۳۹۲). مبانی مفهومی و نظری سرمایه اجتماعی. انتشارات نشر علم. ۲۱۶ صفحه.
- 2- Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Johnson. J.C. (2013). Analyzing Social Networks. Sage Publications Ltd. 296 pages.

مدیریت زیستی فرسایش

عنوان درس به فارسی: مدیریت زیستی فرسایش	ردیف درس: ۴-۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی گرایش	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Biological Soil Erosion Control					
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: مقایسه روش‌های مبارزه با فرسایش خاک و توصیه روش‌های بیولوژیک به منظور ماندگاری طولانی مدت.

رئوس مطالب:

- نظری:

معرفی بررسی منابع مرتبط با درس و هدف از این درس در جهت ارتقاء معلومات، بررسی فرسایش و انواع آن و روش‌های مبارزه با آن در سطح کشور و جهان، مقایسه روش‌های سازه‌ای (مهندسی) و روش‌های بیولوژی مبارزه با فرسایش و ارائه مزایا و معایب آن‌ها، دلایل ترجیح مبارزه بیولوژی و معرفی معیارهای مرتبط با انتخاب گیاهان در این ارتباط، ارتباط خصوصیات اکولوژی گیاهان با راه‌های جلوگیری از فرسایش در آن‌ها، معرفی عرصه‌ها و سایت‌ها و راه‌های آماده‌ساز عرصه جهت کشت گیاهان، روش‌های انتقال نهال به عرصه‌ها و راه‌های حفاظت از آن‌ها جهت استقرار دائمی، تثبیت اراضی شیب‌دار به وسیله گیاهان و معرفی گیاهان مناسب جهت فرسایش لغزش و توده‌ای، مقایسه مکانیروی مکانیکی و هیدرولوژیکی و ارتباط آن با فرسایش لغزش، معرفی فرسایش خندقی و راه‌های جلوگیری از آن با تأکید بر روش بیولوژی، معرفی گیاهان مناسب جهت جلوگیری از فرسایش خندقی، بررسی فرسایش تونلی و توضیحاتی پیرامون فرسایش رودخانه‌ای و راه‌های جلوگیری از آن با تأکید بر معرفی گیاهان مناسب، معرفی گیاهان مناسب جهت پیشگیری (نه مبارزه) یا فرسایش (جلسه اول)، معرفی گیاهان مناسب جهت پیشگیری یا فرسایش (جلسه دوم)، معرفی فرسایش بادی و راه‌های مبارزه با آن با تأکید بر روش بیولوژی، معرفی آگروفارمتری به عنوان راهکاری جهت مبارزه با فرسایش و جمع‌بندی مطالب جلسات قبل

- عملی:

خلاصه کردن کتب مرتبط، ترجمه مقالات مرتبط، بازدید از عملیات اصلاحی آبخیزداری و بیابانزدایی انجام شده

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۵	۲۵	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- جعفری، محمد، طهمورث، محمد و قدوسی، جمال. (۱۳۹۲). مبارزه بیولوژیک با فرسایش خاک. نشر دانشگاه تهران. ۷۹۰ صفحه.
- ۲- جعفری، محمد و پناهی، فاطمه. (۱۳۹۰). مدیریت و خواص خاک‌ها. نشر دانشگاه تهران. ۸۶۸ صفحه.
- 1- Sanders, D. (2004). Soil Conservation, Land use, Land Cover and Soil Sciences encyclopedia of Life Support Systems. Eolss Press. 313 Pages.
- 2- Blanco-Canqui, H. and Lal, R. (2008). Biological Measures of Erosion Control, Principles of Soil Conservation and Management. Springer Press. 617 Pages.



رسوب‌شناسی کاربردی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	واحد نظری واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۴-۲	عنوان درس به فارسی: رسوب‌شناسی کاربردی عنوان درس به انگلیسی: Applied Sedimentology
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



🎯 **هدف درس:** آشنائی دانشجویان با رسوب، رسوبزائی و فرسایش.

📌 **رنوس مطالب:**

- نظری:

مقدمه: تعریف رسوب، چگونگی تشکیل رسوب، اجزاء تشکیل دهنده رسوبات: ذرات تخریبی (کوارتز، فلدسپات‌ها، خرده سنگ‌ها، کانی‌های سنگین، 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 فلوم‌های 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، دشت‌های سیلابی... رسوبات تخریبی ریزدانه (کانی‌های رسی): ساختمان کانی-های 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 پیپت 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 بینوکولر (نمونه آزاد) و میکروسکوپ پلاریزان (مقطع نازک)، تعیین منشأ رسوبات، تعیین شکل ذرات، بافت سطح ذرات، تشخیص فرآیند حمل و ته‌نشست دهنده رسوب،

مقدار سیلت، ماسه، مواد اورگانیکی و مواد کربناته رسوب، تعیین غلظت رسوب در مخازن سدها، تعیین حدود آتبرگ در مورد رسوبات ریزدانه و چسبنده مخازن سدها، تعیین ویسکوزیته رسوب، تعیین سرعت برقراری ذرات، تعیین درصد رطوبت رسوب، تعیین غلظت آب رسوبدار (گل آلودگی)، جمع آوری اطلاعات در مورد دبی جریان و دبی رسوب و ترسیم منحنی نرخ رسوب، جمع آوری اطلاعات بر روی مورفولوژی کانال رودخانه، تپه های ماسه ای، شکل مخزن.

کوشش روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	-	۴۰	۲۰



منابع:

- ۱- فیض‌نیا، سادات. (۱۳۸۷). رسوب شناسی کاربردی با تأکید بر فرسایش خاک و تولید رسوب، نشر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۳۶۴ صفحه.
- 2- Pye, k. (1994). Sediment transport and depositional processes, Blackwell Scientific Press. 397 Pages.
- 3- Gale., S.J. and Hoare, P.G. (1991). Quaternary sediments, Petrographic methods for the study of unlithified rocks. John Wiley Press. 520 Pages.

حرکت‌های توده‌ای زمین

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۳	عنوان درس به فارسی: حرکت‌های توده‌ای زمین
					عنوان درس به انگلیسی: landslide
		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد			آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد
		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> سمینار



هدف درس: آشنایی با انواع حرکت‌های توده‌ای زمین و مکانیسم آن‌ها.

رئوس مطالب:

- نظری:

مقدمه- نظریه‌های حرکت‌های توده‌ای، نظریه شارپ، نظریه دونالد، نظریه احمدی، مکانیسم حرکت‌های توده‌ای، عوامل موثر در حرکت‌های توده‌ای، نوع سازند، ضخامت سازند، شرایط توپوگرافی، املاح، میزان رطوبت، وضعیت تکتونیک، بررسی هیدروژئولوژی و عوامل تشدید کننده، شرایط آب و هوایی، کاربری اراضی، ویژگی‌های شاخص حرکت‌های توده‌ای، تعیین حد روانی و خمیری، طبقه بندی انواع سنگ‌های ناپیوسته از نظر مکانیک خاک، به ویژه انواع رس‌ها، مارن‌ها، رس ماسه‌ای و سیلتی، تجزیه و تحلیل پایداری دامنه‌ها، طبقه‌بندی حرکت‌های توده‌ای: طبقه بندی شارپ: جریان‌ها، ریزش‌ها، طبقه‌بندی احمدی: جریان‌های مرطوب: لغزش، سولیفلوکسیون، جریان سولیفلوکسیون، جریان‌های گلی، تراست یا تختانک، خزش، جریان‌های توده‌ای خشک: شامل انواع ریزش: واریزه، واریزه مخروط، واریزه ممتد، واریزه بلوکی، واریزه تثبیت شده-مدل‌های پهنه‌بندی حرکت‌های توده‌ای، مدل‌های تعیین فاکتورهای موثر در حرکت‌های توده‌ای.

- عملی:

مطالعات آزمایشگاهی، بافت و ساختمان نوع رس و کانساری رسوب، مکانیک خاک، حد روانی و خمیری، تفسیر عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای، بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، بررسی نقشه‌های توپوگرافی-تهیه نقشه مناطق مساعد حرکت‌های توده‌ای.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۴۰	۳۰

منابع:

۱- احمدی، حسن. (۱۳۷۸). ژئومرفولوژی کاربردی جلد اول، فرسایش آبی. نشر دانشگاه تهران. ۶۸۸ صفحه.

2- Griffiths S. J., Stokes, M. R. and Thomas., R. G. (1999). Land slides., 1999., Balkema;162p.

3- Bonnard, C. (1988). Land slides. Balkema Press. 364 Pages.

4- Bull, L. J. and Kirby, M. J. (2002). Dryland Rivers, Hydrology and Geomorphology of semi Arid channels. John Wiley Press. ۳۸ 338 Pages.

مدیریت منابع آب

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۴-۴	عنوان درس به فارسی: مدیریت منابع آب عنوان درس به انگلیسی: Water Resources Management
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با شیوه‌های بهره‌برداری و مدیریت پایدار منابع آب در ایران.

لبنه رئیس مطالب:

- 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 تقاضا و مصرف - افت سطح آب‌های زیرزمینی و روشهای محاسبه آن- آلودگی آب- روشهای تغذیه آبخوانها- فرمولهای محاسبه روانابها- شیوه های حفاظت و استحصال آب- روش‌های تصمیم‌گیری و کاربرد آنها- خشکسالی و تاثیر آن بر مدیریت منابع آب.

- عملی:

حل مسائل محاسبه رواناب متوسط یک منطقه - کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری-طراحی سیستم ذخیره آب- محاسبه سطوح ذخیره آب.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۰	۵۰	۱۵

منابع:

۱- احمدی، حسن. (۱۳۷۸). ژئومورفولوژی کاربردی جلد اول، فرسایش آبی. نشر دانشگاه تهران. ۶۸۸ صفحه.

- 2- Loucks, D. P. (2005). Water Resources Systems Planning and Management, UNESCO Press. 690 Pages.
- 3- Karamouz, M., Zinsser, W.K. and Szidarovszky, F. (2003). Water resources systems analysis. CRC Press. 608 Pages.
- 4- McCuen, R. (2008). Hydrologic Analysis and Design. Prentice Hall Press. 888 Pages.
- 5- Gupta, R. (2013). Hydrology and Hydraulic Systems. Waveland Press. 896 Pages.

برف و بهمن

عنوان درس به فارسی: برف و بهمن عنوان درس به انگلیسی: Snow and Avalanche	ردیف درس: ۴-۵	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی گرایش	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: شناخت ویژگی‌های برف و بهمن بعنوان مخاطره دامنه‌ای، شناسایی عوامل موثر بر رخداد آن و روش‌های مدیریتی و کنترل آن.

رئوس مطالب: - نظری:

مقدمه، اهمیت بهمن و خسارت‌های ناشی از آن و ویژگی‌های برف ویژگی‌های اقلیمی موثر بر برف اعم از بارش، دما و باد عوامل موثر بر تشکیل و تغییر شکل بلورهای برفی، انواع بلورهای برف و دگرسانی بلورهای برف و تحول پوشش برفی، ویژگی‌های برف (فیزیکی و گرمایی) نقش آن در هیدرولوژی (آب معادل و رواناب)، روش‌های موجود در برآورد رواناب حاصل از برف - تشکیل بهمن و انواع طبقه بندی آن، گسیختگی برف، عوامل و فرآیندهای موثر بر رخداد بهمن - ویژگی‌های زمینی موثر بر رخداد بهمن و تهیه نقشه گذرگاه‌ها؛ پیش بینی بهمن رخداد بهمن و حرکت آن روی دامنه به همراه تحلیل نیروهای موثر - روش‌های کنترل بهمن اعم از انواع روش‌های مدیریتی، موقت، دائمی و سازه‌ای، انواع روش‌های سازه‌ای (نرده‌های چوبی، شبکه فلزی و توری)، محاسبات روش‌های سازه‌ای، فاصله سازه‌ها، تشریح روش‌های مهار بهمن و روش‌های بیولوژیک.

- عملی:

انجام کار عملی در زمینه تهیه نقشه خطر رخداد بهمن. استفاده از کلیه داده‌های مربوط به توپوگرافی، زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی به همراه اطلاعات اقلیمی، تهیه نقشه پهنه بندی خطر بهمن، طراحی روش‌ها و سازه‌های مناسب برای کنترل بهمن در منطقه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	۲۰	۵۰	۱۰

منابع:

- ۱- احمدی، حسن و سلیمانپور، سید مسعود. (۱۳۹۴). برف و بهمن و روش‌های کنترل آن. نشر دانشگاه آزاد اسلامی. ۳۱۸ صفحه.
- ۲- زارع، رفعت. (۱۳۹۲). برف و بهمن (اصول و مفاهیم). نشر دانشگاه شهرکرد. ۳۹۰ صفحه.
- ۳- احمدی، حسن و طاهری، سمیه. (۱۳۸۷). کنترل برف و بهمن. نشر دانشگاه تهران. ۳۳۶ صفحه.
- ۴- بیرودیان، نادر. (۱۳۸۳). برف و بهمن، مدیریت مناطق برف گیر. نشر دانشگاه امام رضا. ۳۲۰ صفحه.

5- Meclung, D and Schaerer, P. (2006). The avalanche handbook, 3rd edition. Mountaineers Books Press. 288 Pages.

مهندسی مسیل و رواناب شهری

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۵-۱	عنوان درس به فارسی: مهندسی مسیل و رواناب شهری عنوان درس به انگلیسی: Urban waterway and runoff engineering
		<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار	<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه	

هدف درس: آشنایی با انواع رودخانه‌ها، مطالعه و بررسی جریان در رودخانه، محاسبه بار رسوب در رودخانه‌ها، آشنایی با روش‌های کنترل فرسایش آبراهه‌ای.

رئوس مطالب:

- نظری:

تعریف مسیل‌ها، تقسیم‌بندی انواع آبراهه‌ها، هیدرولیک رودخانه (طبقه‌بندی و تشخیص انواع جریان در کانال‌های باز، توزیع سرعت و فشار در کانال‌ها، نحوه تعیین سرعت، تعیین ضریب شری، بازن، مانینگ)، روندیابی جریان در رودخانه، مورفولوژی رودخانه (بررسی نحوه تغییرات بستر و کناره‌ها، تحلیل انرژی و نقش آن در تعیین مورفولوژی رودخانه)، نیروهای موجود در رودخانه، روشهای محاسبه بار رسوب در رودخانه‌ها، سیلابدشت و انواع آن، روش‌های مهار فرسایش کناری، آب شکن، انواع آب شکن، محاسبه و طراحی آب شکن، دیوارهای موازی جریان (دایک) خاکریز، تحلیل و پایداری خاکریز، روش‌های مهار فرسایش بستر، شیب شکن، تثبیت بستر یا مصالح اعطاف پذیر و صلب، انواع منابع قرضه، تعیین بهترین منبع قرضه، تحلیل اقتصادی پروژه های مهندسی رودخانه.

- عملی:

پلان برداری طول و عرضی رودخانه، تعیین منابع قرضه مناسب، محاسبات تا مرحله تحلیل اقتصادی، بازدید از رودخانه های مختلف، بازدید از مرکز تحقیقات منابع آب، بازدید از آزمایشگاه مهندسی رودخانه وزارت نیرو.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- تلوری، عبدالرسول. (۱۳۸۲). اصول مقدماتی مهندسی و ساماندهی رودخانه. نشر مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری. ۴۹۰ صفحه.
- ۲- ابریشمی، جلیل و حسینی، سید محمود. (۱۳۷۲). هیدرولیک کانالهای باز. نشر مشهد. ۵۰۱ صفحه.
- ۳- بجستان، محمد شفاعی. (۱۳۷۸). هیدرولیک رسوب. نشر دانشگاه شهید چمران. ۴۷۰ صفحه.
- ۴- کوچک زاده، صلاح و یوسفی، کامران. تئوری و کاربرد انتقال رسوب. نشر دانشگاه تهران. ۴۴۵

- 5- Bridge, J. (2003). ; Rivers and Floodplains: Forms, Processes and Sedimentary Record. Blackwell Press. 487 Pages.
- 6- Robert, A. (2003). River processes. Arnold Press. 211 Pages.
- 7- Brizga, S and Finlayson, B. (2000). River Management. John Wiley Press. 30



مخاطرات طبیعی در مناطق شهری

دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۵-۲	عنوان درس به فارسی: مخاطرات طبیعی در مناطق شهری عنوان درس به انگلیسی: Natural hazards in urban areas
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی با مخاطرات طبیعی در مناطق شهری و کاهش اثرات بلایای طبیعی در حوزه-

های آبخیز شهری.

تلف رنوس مطالب:

- نظری:

زندگی با مخاطرات طبیعی در قرن حاضر - مخاطراتی که مناطق شهری با آن در ارتباط هستند- کاهش خطرات - مدیریت بحران در مناطق شهری - کاهش خطرات طبیعی از طریق سرمایه گذاری - بهبود تصمیم سازی در ارتباط با مدیریت بحران مناطق شهری - استراتژی- های پیش بینی مخاطرات شهری - عدم قطعیت و احتمالات در مخاطرات شهری - ارزیابی مخاطرات طبیعی و کاهش آن در مناطق شهری با استفاده از تئوری های بازی - آستانه خطرات قابل قبول - سیل و انسان - توفان و خسارت - زمین لغزش و بحران - زلزله و عوامل آن - رودخانه و طغیان - آتش سوزی در جنگل های حریم شهر - تغییر اقلیم و شهرها - عوامل حفاظت در برابر مخاطرات طبیعی و غیر طبیعی.

- عملی:

بررسی و ارایه گزارش در زمینه مخاطرات طبیعی شهرهای محل زندگی دانشجویان و راهکارهای مدیریتی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- 1- Alesch, D. J., Arendt, L. A. and Petak, W. G. (2012). Natural Hazard Mitigation Policy. Springer Science+Business press. 255 Pages.
- 2- Joffe, H., Rossetto, T. and Adams, J. (2013). Cities at Risk. Springer Science+Business Media press. 194 Pages.
- 3- Stein, S. and Stein, J. (2014). Playing against Nature. John Wiley & Sons Press. 298 Pages.
- 4- Hyndman, D. and Hyndman, D. (2011). Natural Hazards and Disasters. Brooks-Cole Press. 609 Pages.

هیدرولوژی شهری

دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۵-۳	عنوان درس به فارسی: هیدرولوژی شهری عنوان درس به انگلیسی: Urban Hydrology
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با شیوه های محاسبه و بهره برداری و مدیریت پایدار منابع آب در

نواحی شهری

لرئ رنوس مطالب:

- نظری:

تعریف و تاریخچه - مروری بر گردش آب و فاکتورهای مؤثر در گردش آب، اثرات هیدرولوژیک توسعه شهری- شهر نشینی و تغییر اقلیم - مدیریت سیل نواحی شهری- توسعه کم اثر در نواحی شهری - مدیریت منابع آب مناطق شهری -مدیریت تقاضا و مصرف - روش های محاسبه آن کمیت و کیفیت منابع آب شهری- آلودگی آب- روشهای تصمیم گیری و کاربرد آن ها در مدیریت رواناب شهری.

- عملی:

کاربرد مدل های هیدرولوژی شهری - محاسبه رواناب متوسط یک منطقه شهری - کاربرد مدل های تصمیم گیری-طراحی سیستم ذخیره آب در نواحی شهری

ک روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

۱- مظفری، غلامعلی. (۱۳۸۹). هیدرولوژی شهری. نشر دانشگاه یزد. ۲۲۰ صفحه.

2- Akan, A. O. and Houghtalen, R. J. (2003). Urban Hydrology, Hydraulics, and Stormwater Quality: Engineering Applications and Computer Modeling. Wiley Press. 392 Pages.

ژئومرفولوژی شهری و تحلیل سیمای سرزمین

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۴-۵	عنوان درس به فارسی: ژئومرفولوژی شهری و تحلیل سیمای سرزمین عنوان درس به انگلیسی: Urban Geomorphology and Landscape Analysis
		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه		
		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار			آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارگاه

هدف درس: آشنایی با الگوی ناهمواری ها، عوامل موثر در ژئومرفولوژی در استقرار شهرها و مناطق مسکونی، شناسایی سیمای سرزمین، اجزای آن و نمایه های کمی مورد استفاده در تحلیل سیمای سرزمین.

رتبوس مطالب:

- نظری:

مبنای ژئومرفولوژی کاربردی و ارتباط آن با دیریت محیط- سازماندهی در یک حوزه آبخیز بر مبنای رش ژئومرفولوژی- طبقه بندی عوامل موثر در استقرار شهرها و مناطق مسکونی در ایران- رابطه بین الگوی ناهمواری و استقرار مناطق مسکونی- کاربرد معیارهای ژئومرفولوژی در تعیین استعداد اراضی در مناطق شهری- کاربرد ژئومرفولوژی در برنامه ریزی شهری- کاربری‌های موجود در مناطق شهری و محدودیت‌های شکل زمین در توسعه شهری- معرفی سیمای سرزمین شهری و اجزای آن اعم از لکه‌ها، کریدورها و غیره. معرفی نحوه چیدمان لکه‌های مربوط به کاربری و شکل زمین در مناطق شهری. تاثیر الگوی چیدمان شهری بر مدیریت شهری. معرفی نمایه های کمی تحلیل سیمای سرزمین در سطوح مختلف از جمله کلاس، لکه و سیمای سرزمین (شاخص های فراوانی لکه، مساحت متوسط لکه، بزرگترین لکه، فشردگی، فاصله لکه ها و تنوع آنها).

- عملی:

معرفی نرم افزار های محاسبه نمایه های سیمای سرزمین در محیط GIS، نحوه تهیه نقشه های ژئومرفولوژی شهری. اصول پهنه بندی برای توسعه شهر و مدیریت آبخیز شهری.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	-	۳۰	۵۰

منابع:

۱- روستایی، شهرام و جباری، ایرج. (۱۳۸۸). ژئومرفولوژی مناطق شهری. نشر سمت. ۲۴۰ صفحه.

2- Cook, R. (1982). Urban geomorphology in drylands. Oxford University press. 324 Pages.

3- Hong, S.-K., Nakagoshi, N., Fu, B. and Morimoto, Y. (2007). Landscape ecological application in man influenced areas. Springer Press. 523 Pages.

آلودگی در آبخیزهای شهری

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: تخصصی گرایش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۵-۵	عنوان درس به فارسی: آلودگی در آبخیزهای شهری عنوان درس به انگلیسی: Pollution in urban watersheds
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>					



هدف درس: مدیریت و کنترل منابع آلاینده و آلودگی های موجود در محیط زیست، بهبود کیفیت محیط زیست و افزایش سلامت اکوسیستم، شناخت انواع آلودگی های موجود در هوا، آب و خاک و آشنایی با منشا آن‌ها به منظور کنترل و مدیریت صحیح آلاینده‌ها، آشنایی با مدل‌های ارائه شده و استانداردهای کیفیتی موجود برای حد قابل پذیرش آلاینده‌ها، روش‌های نوین کنترل آلودگی، آشنایی با خود پالایی و گیاه پالایی در جهت کاهش آلاینده‌ها.

رئوس مطالب:

- نظری:

مقدمه، تعاریف آلودگی و منابع آلاینده و انواع آلودگی‌ها، ضرورت کنترل آلودگی، مراحل مهندسی آلودگی در طرح مشکل و پیشنهاد راه‌های کنترل و جلوگیری آلودگی، محیط زیست و چرخه‌های زیستی (آب، کربن، اکسیژن، نیتروژن، فسفر و سولفور) بین هوا، آب و خاک؛ بین گیاهان و حیوانات و بین موجودات زنده و غیر زنده، آلودگی هوا، ترکیب هوا، ساختار اتمسفر، پراکندگی آلاینده های هوا، انواع آلاینده های هوا (مونوکسید کربن، هیدرو کربن ها، ترکیبات آلی فرار، اکسیدهای گوگرد، سولفید هیدروژن، سرب، ذرات معلق، آلودگی مرکب و...)، منشا آلودگی هوا، نرخ انتشار آلاینده های هوا، مدلسازی و پیش بینی کیفیت هوا (مدل گوسن برای پراکندگی آلودگی هوا)، آلودگی صوتی، منشا صدا، ویژگی های فیزیکی صوت، حد مجاز دریافت صوت توسط انسان، اندازه‌گیری صوت، روش‌های کنترل صدا، آلودگی آب سطحی، آلودگی آب زیرزمینی، آشنایی با نحوه‌ی حرکت آب زیرزمینی و مواد شیمیایی در آن، آلاینده‌های اصلی شامل فلزات سنگین، مواد معلق، آلودگی حرارتی، معیارهای آلودگی آب در سه دسته ی فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی، عملکرد هرآب‌ها، انواع مدل‌های کیفی آب و فاکتورهای مدنظر و اندازه گیری شده در هر کدام، استانداردهای کیفیت آب جهت مدیریت آلودگی، آلودگی خاک، خطرات تهدید کننده-ی خاک، طبقه بندی آلاینده‌های خاک و منشا آن‌ها، آلودگی ها خاک از طریق (صنعت، کشاورزی، آفت کشها، فضولات آلی، فلزات سنگین)، روش های نوین خودپالایی و گیاه پالایی و راهکارهای دیگر مدیریتی.

- عملی:

بررسی کیفی نمونه‌های آب تهیه شده از بازید میدانی در آزمایشگاه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- 1- Mackova, M., Dowling, D. and Smacek, T. (2006). Phytoremediation Rhizoremediation. Springer Press. 269 Pages.
- 2- Lakmalie Premarathna, H. M. P., Indraratne, S. P. and Hettiarachchi, G. (2010). Heavy metal concentration in crops and soils collected from intensively cultivated areas of Sri Lanka. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 122-124 pp.
- 3- Cheraghi, M., Lorestani, B., Khorasani, N., Yousefi, N. and Karami, M. (2011). Findings on the phytoextraction and phytostabilization of soils contaminated with heavy metals, Biological Trace Element Research, 144 (1-3), pp: 1133-1141.
- 4- Sun, Y., Wu, Q. T., Lee, C.C.C. Li, B., and Long, X. (2014). Cadmium Sorption Characteristics of Soil Amendments and its Relationship with the cadmium Uptake by Hyperaccumulator and Normal Plants in Amended Soils. International Journal of Phytoremediation, 16 :496-508.



تحقیق در عملیات

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱	عنوان درس به فارسی: تحقیق در عملیات عنوان درس به انگلیسی: Operations Research
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با اصول روش تحقیق در عملیات.

لر روش مطالب:

- نظری:

مفاهیم و اصول تحقیق در عملیات، ابزار، فنون و روش علمی در پژوهش در عملیات، تحلیل سیستمی، روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، برنامه‌ریزی خطی، روش مدل‌سازی، روش هندسی، روش سیمپلکس، تحلیل عناصر تابلوی سیمپلکس و مساله ثانویه، ارائه چند مثال کاربردی در زمینه تحقیق در عملیات آبخیزداری.

- عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- خرم، اسماعیل. (۱۳۸۰). برنامه ریزی خطی. نشر کتاب دانشگاهی. ۳۴۴ صفحه.
- ۲- بی‌همتا، محمدرضا و زارع چاهوکی، محمد علی. (۱۳۹۰). اصول آمار در علوم منابع طبیعی. نشر دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.
- ۳- زارع چاهوکی، محمد علی. (۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش‌های منابع طبیعی. نشر جهاد دانشگاهی. ۳۱۰ صفحه.
- ۴- عادل، آذر. (۱۳۷۹). تحقیق در عملیات. نشر دانشگاه پیام نور. ۲۴۰ صفحه.
- ۵- مدرس، محمد و آصف وزیری، اردوان. (۱۳۷۰). تحقیق در عملیات - برنامه ریزی خطی. نشر تندر. ۴۲۰ صفحه.
- ۶- مهرگان، محمدرضا. (۱۳۷۸). پژوهش عملیاتی: برنامه‌ریزی خطی و کاربردهای آن. نشر کتاب دانشگاهی. ۵۲۴ صفحه.

مدیریت دشت‌های سیلابی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۲	عنوان درس به فارسی: مدیریت دشت‌های سیلابی عنوان درس به انگلیسی: Flood plain management
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: مدیریت دشت‌های سیلابی با استفاده از تمهیدات لازم سازه‌ای و غیر سازه‌ای.

لتر رئوس مطالب:

- نظری:

مبانی و تاریخچه مدیریت سیلاب - هیدرولوژی حوزه آبخیز و سیلاب دشت - روندیابی سیلاب در رودخانه و دشت - پهنه بندی سیلاب و هدایت رودخانه - برآورد فرسایش و رسوب ناشی از سیلاب و تاثیر سیلاب بر مرفولوژی رودخانه - ارزیابی خسارات سیلاب - مدیریت ریسک و بحران در مدیریت جامع سیلاب - تمهیدات سازه‌ای و غیر سازه‌ای کاهش اثرات سیل در دشت های سیلابی - تمهیدات رودخانه های سیلابی در مناطق مختلف نظیر: شهر، دشت، کوهستان و ساحل.

- عملی:

مطالعه موردی

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	۳۰	۵۰	-

منابع:

- ۱- بزرگ حداد، امید، بلوری یزدلی، یاسمن و آشفته پریسا سادات (۱۳۹۲). مهندسی و مدیریت سامانه های آبی. نشر نوآور. ۴۶۰ صفحه.
- ۲- رضائی مقدم، محمد حسین و تقی، مهدی. (۱۳۸۷). رودخانه ها و دشت های سیلابی. نشر سمت. ۴۸۶ صفحه.
- ۳- قدسیان، مسعود. (۱۳۷۸). مهار سیلاب و مهندسی زهکشی. نشر دانشگاه تربیت مدرس. ۴۰۴ صفحه.

GIS و سنجش از دور

دروس پیش نیاز: نداره	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۳-۶	عنوان درس به فارسی: GIS و سنجش از دور عنوان درس به انگلیسی: Remote Sensing and GIS
		<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	آموزش تکمیلی عملی؛	
		<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input checked="" type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	
		<input type="checkbox"/> سمینار			

هدف درس: بیان مفاهیم پایه و کاربردی برای استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در مطالعات حوزه آبخیز.

رئوس مطالب:

- نظری:

مفاهیم و کلیاتی در زمینه سنجش از دور (طیفی و جذب، سنجندها و انواع خطاها)، روش های مورد استفاده در تحلیل و طبقه بندی داده های ماهواره ای، انواع روش های طبقه بندی نرم و سخت، تهیه نقشه های موضوعی (خاک، اشکال فرسایش و کاربری زمین)، انواع روش های طبقه بندی مبتنی بر داده های زمینی و روش شیئی گرا، طبیعت داده های جغرافیایی و سیستم های ذخیره و نگهداشت داده ها، نحوه ایجاد پایگاه داده در GIS، مفاهیم سیستم های تصویری برای سطوح وسیع (کل ایران یا آبخیز های وسیع)، انواع تجزیه و تحلیل های همسایگی و پرسشی در GIS، تجزیه و تحلیل های مکان یابی، معرفی روش های درون یابی برای تهیه نقشه های دارای پراکنش مکانی، روش های تهیه مدل های رقومی زمین و ملاحظات موجود در آن (انواع خطا، تعیین ابعاد سلول شبکه) و تهیه انواع نقشه های مربوط به انواع پارامترهای شکل زمین (ژئومرفومتریک).

- عملی:

تهیه و انجام دو پروژه در زمینه تهیه نقشه های موضوعی توسط سنجش از دور و GIS برای یک حوزه آبخیز نمونه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۴۰	-	۱۰	۵۰

منابع:

- 1- Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D. and Rhind, D. (2007). Geographical Information Systems and Science, 3rd Edition. Johan Wiley Press. 526 Pages.
- 2- Guo liu, J., Mason, Ph. (2009). Essential Image processing and GIS for Remote sensing. Wily-Blackwell Press. 472 Pages.

اکوهیدرولوژی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۶-۴	عنوان درس به فارسی: اکوهیدرولوژی عنوان درس به انگلیسی: Ecohydrology
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: شناخت و مدل‌سازی فرایندهای اکولوژیک و هیدرولوژیک.

لتر رئوس مطالب:

- نظری:

اکوهیدرولوژی و مفاهیم آن- اکوهیدرولوژی در مناطق خشک و نیمه‌خشک- نقش تغییرات اقلیم در اکوهیدرولوژی- نقش اکوهیدرولوژی در چرخه نیتروژن- اکوهیدرولوژی و اکوسیستم- توازن بین تقاضای جامعه و توان فرایندهای اکوهیدرولوژی- مدیریت اکوهیدرولوژی- ارزیابی و پایش سیستم‌های اکوهیدرولوژی- سیمای سرزمین و تأثیرات آن بر چرخه هیدرولوژی- کاربری اراضی و اثرات آن بر چرخه‌های آبی اکوسیستم- مدل‌سازی در اکوهیدرولوژی- هیدرواکولوژی و اکوهیدرولوژی- فرایندها و پاسخ‌ها در اکوهیدرولوژی- خشکی و منابع آب زیرزمینی- اجزای اکوسیستم‌های آبی- اکوسیستم‌های سیلابی و توابع آن- مدل‌سازی اکوهیدرولوژی به‌منظور مدیریت منابع آب محدود- بهبود کیفیت منابع آب با استفاده از فرایندهای اکوهیدرولوژیک- درک فرایندهای کنونی اکوهیدرولوژی و چشم‌انداز آینده آن، شبیه‌سازی چند سیستم اکوهیدرولوژی- اکوهیدرولوژی حوزه‌آبخیز

- عملی:

شبیه‌سازی اکوهیدرولوژی یک حوزه آبخیز.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰

منابع:

- 1- Chicharo, L., Müller, F., Fohrer, N. (2015). Ecosystem Services and River Basin Ecohydrology. Publisher Springer Netherlands. 341 Pages.
- 2- 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. 466Pages.
- 4- Falkenmark, M. and Rockström, J. (2004). Balancing Water for Humans and Nature: The New Approach in Ecohydrology. Publisher Routledge. 268 Pages.
- 5- D'Odorico, P. and Porporato, A. (2006). Dryland Ecohydrology. Publisher Springer. 348 Pages.

هیدرومتئورولوژی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۵	عنوان درس به فارسی: هیدرومتئورولوژی عنوان درس به انگلیسی: Hydrometeorology
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان و ارتباط بین هواشناسی و هیدرولوژی و شیوه‌های محاسبه ارتباط

آن دو

تلفظ رنوس مطالب:

- نظری:

تعریف و تاریخچه - چرخه های اقلیمی- مدل‌های گردش عمومی جو- شواهد و دلایل تغییر اقلیم- تغییرات پارامترهای اقلیمی در سطح جهان - پدیده های بزرگ مقیاس اقلیمی- ستاریوهای انتشار- اثرات اقلیم بر هیدرولوژی حوزه آبخیز- مدل‌سازی در هیدرومتئورولوژی- پیوند از دور- محاسبه شاخصهای مختلف اقلیمی- هیدرولوژی.

- عملی:

کاربرد مدل‌های اقلیمی و هیدرولوژی-محاسبه سریهای زمانی- ارتباط سیگنال‌های اقلیمی و مشخصه های هیدرولوژی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- 1- Sene, K.. (2010). Hydrometeorology, Springer Press. 355 Pages.
- 2- Rakhecha, P. and Singh, V. P. (2009). Applied Hydrometeorology. Springer Press. 350 Pages.

مدل های عددی در رودخانه

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۶	عنوان درس به فارسی: مدل های عددی در رودخانه عنوان درس به انگلیسی: Numerical models in Rivers
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی و حل بسیاری از معادلات در رودخانه و محاسبات آن‌ها.

رتبوس مطالب:

- نظری:

مقدمه - معادلات عمومی جریان ها - معادله مخزن - معادله انتقال جرم - معادله انتقال انرژی گرمایی - روش های حل معادلات جبری (نصف کردن، نابجایی، نیوتن و ...)، حل معادلات دیفرانسیل معمولی، جریان متغییر تدریجی ماندگار در مجاری روباز - تقریب مشتقات - مفهوم کلی روش اجزا محدود - معادله پخشیدگی - حل عددی معادله فرارفت با روش خطوط مشخصه - بسترهای فرسایش پذیر و حمل رسوب در مجاری یاز - توزیع فشار در عمق - حل معادلات آب های کم عمق - استخراج معادلات در سیستم های مختصات مختلف - روش المان محدود - حجم های محدود و تفاضل های محدود در حل معادلات به صورت دو بعدی و سه بعدی - هندسه پیچیده و محاسبه تراز سطح آزاد شبکه محاسباتی و محاسبات تغییرات تراز بستر - آب شستگی و رسوب گذاری.

- عملی:

حل برخی معادلات در رودخانه های شاخص.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۵۰	۴۰

منابع:

- ۱- کوچک زاده، صلاح، گرد نوشهری، امیر و حسینی شکیب، ایمان. (۱۳۹۴). مدل های عددی در هیدرولیک مجاری روباز. نشر دانشگاه تهران. ۴۹۰ صفحه.
- ۲- زراتی، امیر رضا و هادیان، محمدرضا. (۱۳۸۸). مدل های عددی آب های کم عمق و کاربرد آنها در مهندسی رودخانه و سواحل (معادلات حاکم و روش های حل). نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران). ۳۱۲ صفحه.
- ۳- هنربخش، افشین، فتحی، محمد و مرادی، یوسف. (۱۳۹۴). مدل سازی عددی در رودخانه ها. نشر بهتا پژوهش. ۲۴۰ صفحه.

آب های زیرزمینی

دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۶-۷	عنوان درس به فارسی: آب های زیرزمینی عنوان درس به انگلیسی: Groundwater
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: محاسبه دبی و افت آبخوان و آشنایی با انواع آن‌ها.

کلید رئوس مطالب:

- نظری:

تعریف و تاریخچه - مروری بر گردش آب ، منابع آب زیرزمینی- قانون داریسی - قوانین نفوذ و حرکت آب در داخل زمین- ضرایب هیدرودینامیکی آبخوان- جریانهای دائمی و غیر دائمی- انواع آبخوانها- آزمایش پمپاژ- افت آبخوانها- محاسبه دبی و افت آبخوانها- نفوذ آب شور به آب شیرین- رژیم متعادل و غیر متعادل- چاهها- قناتها- روشهای آب یابی.

- عملی:

کاربرد مدل‌های آب زیرزمینی - محاسبه دبی چاه در شرایط متعادل و غیر متعادل - آزمایشات پمپاژ چاه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۵۰	۴۰

منابع:

۱- محمد رضا پور طبری، محمود و ایلجی، مهدی. (۱۳۹۲). هیدرولوژی آب زیرزمینی. نشر کیان.

صفحه ۴۲۴.

2- Sterrett, J. R. (2007). Groundwater and Wells. Smyth Co Inc; 3rd edition. 812 pages.

3- Todd, D. K. (2004). Groundwater Hydrology. Wiley Press; 3 edition, 656 pages.

حفاظت و بهره برداری از منابع آب

عنوان درس به فارسی: حفاظت و بهره برداری از منابع آب عنوان درس به انگلیسی: Conservation and Utilization of Water Resources	ردیف درس: ۶-۸	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: اختیاری رشته	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با شیوه های بهره برداری - حفاظت و مدیریت پایدار منابع آب در حوزه های آبخیز.

رتبوس مطالب:

-نظری:

تعریف و تاریخچه - مروری بر گردش آب و فاکتورهای مؤثر در گردش آب، وضعیت منابع آب در ایران و دنیا- شاخص های مهم حفاظت آب -مدیریت کلان منابع آب-مدیریت تقاضا و مصرف - افت سطح آبهای زیرزمینی و روش های محاسبه آن- آلودگی آب- روش های تغذیه آبخوان ها- فرمول های محاسبه رواناب ها- شیوه های حفاظت و استحصال آب- روش های تصمیم گیری و کاربرد آن ها- خشکسالی و تاثیر آن بر مدیریت منابع آب.

-عملی:

حل مسائل محاسبه رواناب متوسط یک منطقه - کاربرد مدل های تصمیم گیری- طراحی سیستم ذخیره آب- محاسبه سطوح ذخیره آب.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۰	۵۰	۱۵

منابع:

- 1- Grafton, R. Q. (2011). Water Resources Planning and Management, Cambridge University Press. 777 Pages.
- 2- Lenton, R. and Muller, M. (2009). Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development. Earth Scan Press. 249 Pages.

سازندهای کواترنر

دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۶-۹	عنوان درس به فارسی: سازندهای کواترنر عنوان درس به انگلیسی: Quaternary Formations
آموزش تکمیلی عملی؛ <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با فرایندهای کواترنر ایران و دنیا.

رئوس مطالب:

-نظری:

مقدمه، تعریف واحدهای چینه شناسی زمانی، واحدهای چینه شناسی سنگی و سازند، اهمیت زون های زمین شناسی ایران در بررسی های کواترنر، خصوصیات سنگ ها و سازندهای ماقبل کواترنر مؤثر بر پدیده های کواترنر ایران با تأکید بر گنبد های نمکی یا دیابیرها، اقیولیت ها و آمیزه های رنگی و مارن های ایران، بررسی فرسایش پذیری و رسوبزایی سازندهای ماقبل کواترنر ایران به عنوان منشا مواد کواترنر ایران. پدیده های کواترنر دنیا، تغییرات اقلیمی کواترنر دنیا، دوره های یخچالی و بین یخچالی دنیا (آلپ، اروپای شمالی، آمریکا) و پدیده های یخچالی شدن قاره ای و کوهستانی (آلپی)، تغییرات جهانی سطح آب دریاها و اقیانوس ها (انوستازی) و تغییرات ایزوستازی و علل آن ها، پادگانه های دریایی (مدیترانه، بالتیک، خزر شمالی)، وقایع مغناطیسی، وقایع کوهزایی، شواهد تغییرات اقلیمی کواترنر (شواهد رسوب شناسی، شواهد ژئومرفولوژی، بررسی رسوبات اقیانوسی، بررسی مواد خشکی شامل یخچال ها، لس ها و گرده شناسی)، علل تغییرات اقلیمی کواترنر. پدیده های کواترنر ایران، وضعیت ایران در دوره های یخچالی و بین یخچالی دنیا، فرایندهای رسوبگذاری، فرسایش و تشکیل خاک در کواترنر ایران، فرایندهای یخچالی، فرایندهای آتشفشانی، فرایندهای حرکت های توده ای (زمین لغزش ها ...)، فرایندهای یخچالی - بادی و لس های ایران، فرایندهای رودخانه ای و مخروط افکنه ای، بررسی پادگانه های طالقان و ایران، بررسی مخروط افکنه ها و کاربرد آن ها، مرفوتکتونیک منطقه تهران و رسوبات ابرفتی آن، فرایندهای بادی و منشأی رسوبات تپه ماسه بادی، فرایندهای دریاچه ای و رسوبات کویری کواترنر ایران (حوضه های کویری، بیابانی و پلایاهای ایران) و تغییرات اقلیمی در آن ها، فرایندهای دریایی و رسوبات ساحلی و دریایی، تعیین سن نهشته های کواترنر، روش های تعیین سن نسبی در کواترنر (چینه شناسی مغناطیسی، چینه شناسی مرفولوژی، خاکستر چینه شناسی، وارو چینه شناسی، خاک چینه شناسی، اقلیم چینه شناسی، روش باستان شناسی)، روش های تعیین سن مطلق در کواترنر (رادایوکربن، تشعشع سنجی حرارتی یا نوری، اسید آمینه، روش بریلیم، روش مجموعه اورانیوم)، اهمیت کاربردی کواترنر، کاربرد شناخت سازندهای کواترنر در منابع طبیعی تجدید شونده، فرسایش پذیری و رسوبزایی نهشته های کواترنر (فرسایش آبی و بادی)، قابلیت استفاده از اراضی کواترنر (پوشش گیاهی، خاک زائی، پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی، ذخیره سازی آب های زیرزمینی و بررسی کیفیت ابرفت، سدسازی، جاده سازی، عمران ساختمان سازی و شهرسازی و خصوصیات

کواترنر در سواحل، زمین شناسی اقتصادی کواترنر.

- عملی:

بازدید سازندهای مختلف کواترنر ایران، پادگانه های طالقان، پادگانه های جاجروود، مخروط افکنه های اطراف تهران و کرج، نمونه برداری از پادگانه های طالقان و پادگانه های دیگر ایران، بررسی رسوبات پادگانه ها در آزمایشگاه، بررسی پدیده های یخچالی دنیا و پدیده های دیگر کواترنر ایران در عکس های هوایی و نقشه های توپوگرافی، بررسی جنس و مشخصات فیزیکی سازندهای کواترنر در ارتباط با خصوصیات خاک و نحوه استفاده از آن ها.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/گاز عملی
۲۰	-	۴۰	۲۰

منابع:

- ۱- احمدی، حسن و فیض نیا، سادات. (۱۳۹۱). سازندهای دوره کواترنر (مبانی نظری و کاربردی آن در منابع طبیعی). نشر دانشگاه تهران. ۵۵۷ صفحه.
- ۲- محمودی، فرج ا... (۱۳۶۷). تحول ناهمواری های ایران در کواترنر، پژوهش های جغرافیایی، مؤسسه جغرافیا، شماره ۲۲، صفحات ۵ تا ۴۳.
- ۳- معتمد، احمد. (۱۳۷۶). کواترنر (زمین شناسی دوران چهارم)، نشر دانشگاه تهران. ۳۲۸ صفحه.

- 4- Catt, J.A. (1988). Quaternary geology for scientists and engineers, Ellis Harwood series in Applied Geology. Halsted Press, John Wiley & sons. 340 Pages.
- 5- Gale, S. J. and Hoare, P.G. (1991). Quaternary sediments, petrographic methods for the study of unlithified rocks, Halsted Press, John Wiley & sons. 323 Pages.
- 6- Rachocki, A.H. and Charch, M. (1990). Alluvial fans, a field approach. John, Wiley & sons. 391 Pages.
- 7- Rengers, N. (1994). Engineering geology of Quaternary sediments. Balkema Press. 370 Pages.

آمار پیشرفته و چند متغیره

عنوان درس به فارسی: آمار پیشرفته و چند متغیره عنوان درس به انگلیسی: Advanced statistical and Multivariate	ردیف درس: ۶-۱۰	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: اختیاری رشته	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها در تحقیقات منابع طبیعی.

رتبوس مطالب:

-نظری:

مروری بر مفاهیم پایه (انواع متغیرها، مقیاس‌های اندازه‌گیری، مراحل آزمون فرض و اصول انتخاب آزمون‌های آماری)، نمونه‌برداری و روش‌های آن، تجزیه واریانس و انواع آن، روش‌های مقایسه میانگین‌ها، آشنایی با آزمون‌های غیرپارامتری و تشریح کامل آزمون کای‌اسکور، آشنایی با روش‌های تحلیل همبستگی، رگرسیون خطی ساده، رگرسیون چند متغیره و رگرسیون لوجستیک، تحلیل مسیر، آنالیز تشخیص، تحلیل عاملی، تجزیه خوشه‌ای.

-عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- بی‌همتا، محمدرضا و زارع چاهوکی، محمدعلی. (۱۳۹۰). اصول آمار در علوم منابع طبیعی. نشر دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.
- ۲- زارع چاهوکی، محمدعلی. (۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل داده‌ها در پژوهش‌های منابع طبیعی. نشر جهاد دانشگاهی. ۳۱۰ صفحه.
- 3- Helmut V.E. (2008). Statistics for terrified biologists. Blackwall Pub. 343 Pages.
- 4- Hosmer, D.W. and Lemeshow, S. (2000). Applied Logistic Regression. Wiley New York Press. 528 Pages.
- 5- Manly B. F. J. (2000). Statistics for Environmental Science and Management. Chapman & Hall/CRC press. 326 Pages.
- 6- Zare J. H. (2010). Bio-sattistical analysis. Prentic-Hall Press. 947 Pages.

ارزیابی پروژه های آبخیزداری

درس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۱	عنوان درس به فارسی: ارزیابی پروژه های آبخیزداری عنوان درس به انگلیسی: Assessment of watershed Management Projects
آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: پروژه های آبخیزداری و عوامل موثر بر شکست و موفقیت آن ها و ارزشگذاری نتایج حاصل از اجرای آن ها از دیدگاه های فنی، اجرایی و پس از اجرا.

رئوس مطالب:

- نظری:

مفهوم آبخیزداری- طرح و پروژه آبخیزداری- آبخیزداری جامع و یکپارچه- مفهوم پایش- ارزیابی- سلامت و پایداری حوزه آبخیز و نقش عملیات آبخیزداری بر تعادل بخشی و ارتقاء سطح توان آبخیزها. سطوح مختلف آبخیز به عنوان برنامه ریزی حفاظت و توسعه آبخیز. پیامدهای حاصل از اجرای طرح ها و پروژه های آبخیزداری- بیان دلایل شکست و موفقیت پروژه ها با ذکر چندین مثال. انواع روش های مربوط به ارزیابی- ابزارهای موجود برای کسب اطلاعات برای پایش و ارزیابی- انواع حالت های پایش و ارزیابی- قبل- در حین و پس از اجرا. روش LOGFRAM یا چارچوب منطقی برای ارزیابی پروژه. روش های ارزشگذاری خدمات حاصل از اجرای پروژه های آبخیزداری مانند روش قیمت جایگزین- فرصت از دست رفته- هزینه سفر- رضایت خاطر- هزینه پیشگیری شده- ارزش باقی مانده. معیارهای اقتصادی موجود برای ارزیابی اقتصادی مانند نرخ بازده داخلی- سود به هزینه- ملاحظات موجود بر ارزشگذاری از قبیل ارزش های درون منطقه ای و کلان- ارزشگذاری همه محصولات- گروه های ذینفع- ارزش اقتصادی کل و مارژینال.

- عملی:

در نظر گرفتن یک پروژه اجرا شده و ارزیابی فنی طرح- کاربرد مدل ها در ارزیابی تاثیر عملیات آبخیز داری بر عوامل محیطی مانند آبدهی- کنترل رسوب و حفاظت خاک.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	-	۳۰	۵۰

منابع:

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

دانشگاهی، ۳۱۸ صفحه.

2- Hudson, N. (1999). Study of the reasons for success or failure of soil conservation projects. FAO, Rome. 64 Pages.

مدلسازی مکانی در فرسایش

دروس پیش‌نیاز: نداره	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۲	عنوان درس به فارسی: مدل سازی مکانی در فرسایش عنوان درس به انگلیسی: Spatial modeling in soil erosion
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی					



هدف درس: نقش مقیاس های مکانی در تولید رسوب و فرسایش و نحوه بزرگ مقیاس کردن دادهای فرسایش و تهیه نقشه های مکانی از ویژگی های موثر بر فرسایش خاک.

رئوس مطالب:

-نظری:

مفاهیم بنیادی در مقیاس های مکانی و سیمای سرزمین، مدل های موجود در تحول سرزمین و بیان نظریه آستانه ای در تحول سیمای سرزمین و فرسایش خاک. تحلیل های فضایی در ویژگی- های موثر بر فرسایش خاک مانند فرسایش پذیری، ویژگی های پوشش سطح زمین. فرضیه متغیرهای ناحیه ای و پیوستگی ناحیه ای، همپراشما و فرضیه های حاکم بر آن. برآورد واریوگرام تجربی و مدل های حاکم بر آن از طریق واریوگرافی و پارامترهای واریوگرام، انواع مدل های حاکم در واریو گرام و کاربرد هر کدام. ناهمسانگردی هندسی و منطقه ای در تفسیر واریوگرام. انواع روش های درون یابی کریجینگ و کوکریجینگ. ارزیابی نقشه های حاصل از درون یابی.

آمار فضایی و تفسیر زمان و مکان با یکدیگر از طریق توابع مفصل. روش های تعیین روند مکانی و حذف روند در داده های علوم زمین. نحوه تهیه نقشه های اشکال فرسایش و شدت فرسایش بر پایه واحدهای همگن محیطی و زیر حوزه های هیدرولوژیک.

- عملی:

تهیه و انجام دو پروژه در زمینه تهیه نقشه های مربوط به دورنیایی فرسایش پذیری خاک و نحوه بزرگ مقیاس کردن داده های فرسایش خاک با استفاده از مدل های فیزیکی پایه با حالت توزیعی مانند ژنو وپ.

روش ارزیابی (درصد):

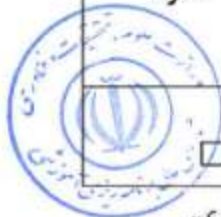
ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	--	۳۰	۵۰

منابع:

- 1- Morgan, R.P.C. and Neaig, M. (2010). Handbook of soil Erosion Modelling.. Wiley Blackwell Press. 416 Pages.

سدهای کوتاه

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۳	عنوان درس به فارسی: سدهای کوتاه عنوان درس به انگلیسی: Small Dams
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با تعاریف، استانداردها و طراحی سدهای کوتاه در آبخیزداری.

📌 رنوس مطالب:

- نظری:

تفاوت سدهای بزرگ و کوچک، ضرورت استفاده از سدهای کوتاه، مفاهیم، طراحی هیدرولیکی سرریز سدهای اصلاحی، نکات قابل رعایت، تعریف، استانداردها و مبانی طراحی سدهای ملاتدار و گابیونی، تعریف، استانداردها و مبانی طراحی سدهای خشکه چین و بتنی، نیروها، پایداری در مقابل چرخش، لغزش، تنش و فرورفتگی، انتخاب بهترین مقطع سد بتنی از لحاظ اقتصادی، پهن‌شدگی فوقانی، مفهوم، تنوری‌ها، کاربرد و نظریه‌های نحوه محاسبه نیروی بالا برنده و کاهش آن، تعریف و انواع سدهای خاکی و شرایط استفاده از آنها، مبانی طراحی، تعریف، استانداردها و مبانی طراحی پارامترهای مختلف سدهای خاکی، انواع زهکش‌های سدهای خاکی، مفهوم، اهمیت و چگونگی تهیه معادله و ترسیم خط نشت، پایداری سد خاکی در مقابل فشار آب، آنالیز پایداری، روش سوئدی تعیین خط لغزش، مفهوم، علل و مکانیزم شکست سد خاکی، محاسبه سیلاب ناشی از شکست سدها، محاسبه حجم دریاچه و مصالح، مستهلک کننده‌های انرژی، حوضچه‌های آرامش، جنبه‌های اقتصادی و محیط زیستی سدها، آشنایی با نرم‌افزارهای مربوطه.

- عملی:

طراحی انواع مهم سدهای کوتاه با تاکید بر سدهای خاکی.

📌 روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
-	-	۸۰	۲۰

منابع:

- 1- Hewlett, H. (2004). Long – term benefits and performance of dams, ASCE Publication. British Dam Society. 676 Pages.
- 2- US Dept of the Interior. (2006). Design of Small Dams: Revised 3rd Edition. 860 Pages.
- 3- Wieland, M., Ren, Q. and Tan, J. S. Y. (2004). New developments in dam engineering. CRC Press. 1240 Pages.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۶-۱۴	عنوان درس به فارسی: هیدروژئومورفولوژی مناطق کارست عنوان درس به انگلیسی: Hydro- geomorphology of karstic regions
			تعداد ساعت: ۴۸		
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

هدف درس: شناسایی سیمای سرزمین در مناطق کارستی، نقش آنها بر وضعیت آب در قالب حوزه آبخیز و هیدروژئولوژی سازندهای کارستیک در ایران.

رئوس مطالب:

-نظری:

مفاهیم بنیادی در مطالعه کارست و اهمیت سازندهای کارستیک در حوزه های آبخیز. طبقه بندی سنگ های کارستیک و کربناته، اجزای تشکیل دهنده آنها و نحوه تشکیل. معرفی کارست ها از دیدگاه ژنتیک و ژنریک. سازندهای کارستیک و موثر بر منابع آب به تفکیک زون های زمین شناسی در ایران. مفاهیم شیمی انحلال اعم از شاخص های قدرت یونی، تعادلات یونی در محیط های کارستی، اندیس های اشیاعی، انواع محیط انحلال (باز، بسته و ترکیبی). عوامل موثر بر انحلال و کارستیفیکاسیون، روش های محاسبه نرخ انحلال و بار رسوبی محلول. انواع ناهمواری های در مناطق کارستیک (میکرو تا ماکرو) به تفکیک انحلالی و رسوبگذاری. انواع سیستم های آلوژنیک و اتوژنیک. معرفی انواع ناهمواری های کارستیک اعم از کارن ها، دولین ها، دره ها و پلزه ها. ویژگی های سنگ شناسی و محیطی در آنها. مخاطرات طبیعی مربوط به فرونشست زمین در مناطق کارستیک. معرفی شاخص های کمی و ژئومرفومتري در سازندهای کارستی (زبری هندسی و توپوگرافی، انحنای دامنه). نقش کارست ها در ایجاد منابع آب سطحی و زیر زمینی، هیدروژئولوژی آب در مناطق کارستیک و انواع منحنی های تعیین تیپ آب اعم از پایپیر، استیف و تعیین نوع املاح قالب یا توجه به ترکیب یونی موجود در آب. انواع چشمه ها از نظر موقعیت توپوگرافی و تشکیل آنها. ویژگی های هیدرو گراف چشمه های کارستیک و انواع روش های تعیین حجم دینامیک آبخوان در چشمه ها از طریق تحلیل منحنی خشکیدگی (روش های تک خطی و چند خطی، درجه دوم و کوادراتیک). هیدرو شیمی نگارهای چشمه ها و کاربرد ردیاب ها و روش های نوین در تعیین سن اب زیرزمین و حجم آبخوان (ردیاب های تریتم، دوتریم و اکسیژن ۱۸). منحنی آب جهانی و وضعیت آن در ایران. نقش چشمه های کارستیک در تخلیه آب در مناطق ساحلی.

- عملی:

نمایش سنگ های کربناته و اجزای آنها در آزمایشگاه، شناسایی مناطق کارستیک از روی عکس هوایی و تصاویر ماهواره. معرفی یک روش برای پهنه بندی چشمه های کارستیک و منابع آب زیرزمینی با استفاده از داده کاوی مکانی (یکی از روش های نسبت تراکمی، وزن نشانگر، شاخص قطعیت یا لجستیک). محاسبه شاخص های ژئومرفومتري. تجزیه منحنی خشکیدگی در یک حوزه آبخیز کارستی. بازدید از مناطق کارستی یا غارهای موجود در آنها.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	—	۳۰	۵۰

منابع:

۱- احمدی، حسن. (۱۳۷۸). ژئومرفولوژی کاربردی جلد اول، فرسایش آبی. نشر دانشگاه تهران، ۶۸۸ صفحه.

۲- آغاسی، عبدالوحید و افراسیابان، احمد. (۱۳۷۸). هیدروژئولوژی کارست، ترجمه افراسیابان، انتشارات سازمان تحقیقات منابع آب، ۳۹۶ صفحه.

۳- کریمی وردنجانی، حسن. (۱۳۸۹). هیدروژئولوژی کارست "مفاهیم و روش ها". نشر ارم شیراز، ۴۳۲ صفحه.

4- Ford, D. and Williams, P. D. (2007). Karst Hydrogeology and Geomorphology. Wiley Press. 576 Pages.

5- Wilson, J. P. and Gallant, J. C. (2000). Terrain Analysis: Principles and Applications. Wiley Press. 520 Pages.

بوم‌شناسی فرهنگی در مدیریت آبخیزها

 <p style="text-align: center;">دروس پیش‌نیاز: ندارد</p>	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۵	عنوان درس به فارسی: بوم‌شناسی فرهنگی در مدیریت آبخیزها عنوان درس به انگلیسی: Cultural ecology in watersheds management
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>					

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و نظریات انسان‌شناسی مرتبط با حوزه‌های آبخیز و نقش دانش بومی و محلی در مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز.

رئوس مطالب:

- نظری:

تعاریف و مفاهیم انسان‌شناسی (جایگاه و تاریخچه دانش انسان‌شناسی در ایران و جهان، انسان-شناسی فرهنگی، انسان‌شناسی زیستی، رشته‌ها و شاخه‌های دانش انسان‌شناسی، زبان‌شناسی انسانی، نظریات احتمال‌گرایی و جبرگرایی زیست محیطی در انسان‌شناسی)، بوم‌شناسی فرهنگی (مکاتب و نظریات کلاسیک و نوین در انسان‌شناسی فرهنگی، بوم‌شناسی و ساختار اجتماعی، تکامل فرهنگی و اجتماعی انسان در طول تاریخ، تمدن و فرهنگ)، مفاهیم دانش سنتی و بومی (ظهور و منشاء دانش سنتی، مفاهیم دانش بومی، محلی و سنتی، تفاوت دانش بومی و دانش رسمی، روش‌های تحلیل دانش بومی، ابعاد دانش بومی (شناخت، عملکرد، سازمان اجتماعی و باورها)، دانش بومی به مثابه یک علم، نمونه‌های دانش بومی در مدیریت حوزه‌های آبخیز در ایران، نمونه‌های دانش بومی در مدیریت حوزه‌های آبخیز در ایران، استراتژی‌های بومی در مدیریت حوزه‌های آبخیز در جامعه روستایی در ایران- باورها در دانش بومی، چالش‌های توسعه و دانش بومی، نظریات موافق و مخالف دانش بومی در راستای توسعه، پساتوسعه و دانش بومی و چگونگی تلفیق دانش بومی و نوین در مدیریت حوزه‌های آبخیز (رویکرد هابرماس و نظریه قدرت فوکو با تأکید بر گفتمان).

- عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- فرهادی، مرتضی. (۱۳۸۸). انسان‌شناسی باریگری. نشر ثالث. ۶۳۱ صفحه.
- ۲- یوسفی، جلال. (۱۳۹۰). دانش بومی با تأکید بر جامعه روستایی ایران. نشر سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری. ۶۶۰ صفحه.
- ۳- صفی‌نژاد، جواد. (۱۳۶۸). نظام‌های آبیاری سنتی در ایران. نشر آستان قدس رضوی. ۳۶۸ صفحه.

- 4- Jennifer D. E. and Printworld, D. K. ,(2004). Local Initiatives: collective water management in Rural Bangladesh. New Dehli Press. 290 Pages.
- 5- Sutton, Mark. Q. and Anderson, E. N. (2010). Introduction to cultural ecology. AltaMira Press. 418 Pages.
- 6- Fikert, B ,(2012). Sacred Ecology. Routledge Press. 392 Pages.



تغییر اقلیم و خشکسالی

دروس پیش‌تاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۶	عنوان درس به فارسی: تغییر اقلیم و خشکسالی عنوان درس به انگلیسی: Climate Change and Drought
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روش‌های پیشرفته شناسایی - محاسبه - آشکارسازی - مدل‌سازی و مدیریت پایدار خشکسالی در شرایط تغییر اقلیم.

رئوس مطالب:

-نظری:

مروری بر میانی و تعاریف - عوامل موثر بر اقلیم - شواهد و دلایل تغییر اقلیم - تغییرات پارامترهای اقلیمی در سطح جهان - سناریوهای انتشار - اثرات تغییر اقلیم بر بخش‌های مختلف - مدیریت و سازگاری با تغییر اقلیم - روشهای محاسبه تغییرات اقلیمی - خشکسالی و انواع آن - محاسبه شاخصهای مختلف خشکسالی - مدیریت خشکسالی

-عملی:

حل مسائل محاسبه خشکسالیهای یک منطقه - کاربرد مدلهای ریزمقیاس سازی - محاسبه تغییر پارامترها اقلیمی در شرایط آبی
 روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- 1- Iglesias, C.A., Garrote, L., Cancelliere, A., Cubillo, F. and Wilhite, D.A. (2009). Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems. Springer Press. 297 Pages.
- 2- Shrestha, S., Anal, A.K., Salam, P.A. and van der Valk, M. (2015). Managing Water Resources under Climate Uncertainty. Springer Press. 438 Pages.
- 3- Botterill, L. C., Wilhite, D. A. (2005). From Disaster Response to Risk Management. Springer Press. 155 Pages.

سیاست و حقوق منابع آب

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۷	عنوان درس به فارسی: سیاست و حقوق منابع آب عنوان درس به انگلیسی: Politics and Rights of Water Resources
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف درس: آشنایی دانشجویان با قوانین و سیاست‌ها در مدیریت منابع آب در حوزه‌های آبخیز.

رئوس مطالب:

- نظری:

میانی حقوقی در مدیریت منابع طبیعی ایران- تفاوت قانون و عرف در منابع طبیعی ایران- نهاد مدیریت حوزه‌های آبخیز در گذشته و حال در ایران- تشکیلات جهانی حکمرانی آب، شورای جهانی آب (اهداف، تکالیف، استراتژی، تاریخچه، دستاوردها)، تشکیلات و ساختار سازمانی مدیریت منابع آب در ایران و جهان- سیر تاریخی تشکیلاتی آبخیزداری در ایران- اصلاحات ارضی در ایران (مراحل اصلاحات ارضی و عوامل شکل دهنده اصلاحات ارضی، جایگاه حوزه‌های آبخیز در اصلاحات ارضی ایران)- اصلاحات ارضی و نگاه دوگانه به جامعه روستایی - پیامدهای اصلاحات ارضی بر مدیریت حوزه‌های آبخیز در ایران- سیر تحولات قانونی در مدیریت حوزه‌های آبخیز ایران- نظام‌های بهره برداری در حوزه‌های آبخیز - انفال و اصول حقوق اسلامی در حوزه- های آبخیز - میانی عرفی و سنتی در مدیریت آب - چالش‌های پیش روی قوانین موجود در مدیریت حوزه‌های آبخیز ایران- حاکمیت قانون (کاستی‌های قانون نویسی، میابنت فرهنگی و اجتماعی، فقدان هنجارها و باورهای لازم در جامعه محلی)، مشروعیت، ذینفعان و دست اندرکاران سازمانی حوزه‌های آبخیز در ایران- سازمان‌های مردم نهاد در مدیریت حوزه‌های آبخیز (ظرفیت‌ها و پتانسیل‌ها)- تشکل‌ها (انجمن‌ها و اتحادیه حوزه‌های آبخیز در ایران)- جرایم و مجازات‌ها- نگاهی بر برنامه توسعه کشور (اول تا ششم) و جایگاه حوزه‌های آبخیز در سیاست‌های کلان کشور.

- عملی:

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- ارزیابی مقدماتی حکمرانی آب کشور. (۱۳۹۴). نشر اندیشکده آب ایران. ۱۰۲ صفحه.
- ۲- شامخی، تقی. (۱۳۸۸). قوانین و مدیریت منابع طبیعی. نشر دانشگاه تهران. ۴۶۳ صفحه.
- 3- Hodgson, S. (2006). Modern Water Rights Theory and practice. FAO Press., 116Pages.

سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیلی

دروس پیش نیاز: ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	ردیف درس: ۶-۱۸	عنوان درس به فارسی: سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیلی عنوان درس به انگلیسی: Advanced GIS
		<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه	آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	

🎯 هدف درس: مدیریت مکانی و فضایی اطلاعات محیطی.

🎯 رئوس مطالب:

- نظری:

مقدمه - آنالیز داده های محیطی (مشکلات و روش های تجزیه و تحلیل داده ها) - مشکلات رایج در تجزیه و تحلیل داده های محیطی - ارزیابی و انتخاب مدل آنالیز داده ها - نرم افزارها - ارزیابی و طبقه بندی اطلاعات محیطی - طبقه بندی مکانی و فضایی - پارامترهای مکانی و فضایی - شاخص های توپولوژیک - شاخص های آماری - زمین آمار و شبیه سازی های فضایی و مکانی - معرفی روش کریجینگ و انواع آن - معرفی روش کو کریجینگ و انواع آن - نقشه سازی با استفاده از شاخص های کریجینگ - شبیه سازی و تخمین - آنالیز داده های فضایی و ایجاد نقشه از طریق الگوریتم یادگیری ماشین - نقشه های خود سامان ده - تهیه واریوگراف - مدلسازی گام به گام با استفاده از شبکه عصبی - مدل سازی به روش های MLP, RBF, PNN و GRNN. معرفی روش Bayesian Maximum Entropy - BME.

- عملی:

کلیه رئوس مطالب نظری در آزمایشگاه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی بررسی شوند و دانشجویان گزارش کار خود را که شامل فایل های تکالیف مربوطه می باشد به مدرس درس تحویل دهند.

📊 روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۵۰	۴۰

منابع:

- 1- Kanevski, M (2008). Advanced Mapping of Environmental Data (Geographical Information Systems). Wiley-ISTE Press. 329 Pages.
- 2- Brugno, G. (2008) . Spatial Management of Risks (Geographical Information Systems) [1 ed.]. Wiley-ISTE Press. 274 Pages.
- 3- Guermond, Y. (2009). The Modeling Process in Geography (Geographical Information Systems) [1 ed.]. Wiley-ISTE Press. 378 Pages.

توسعه پایدار آبخیزها

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۱۹	عنوان درس به فارسی: توسعه پایدار آبخیزها عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Development of Catchments
آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و تئوری‌های توسعه و پساتوسعه و ارتباط آن با مدیریت

جامع حوزه‌های آبخیز

لتر رئوس مطالب:

- نظری:

میانی و مفاهیم توسعه پایدار: تعریف توسعه، پایداری و سیاست اجتماعی، توسعه پایدار- دیدگاه- های نظری متداول در باب توسعه و توسعه‌نیافتگی (ابعاد اجتماعی و فرهنگی توسعه، محیط زیست و نظریه‌های توسعه، جهانی شدن و توسعه (مسائل و راه‌حل‌ها)- دستور کار ۲۱ در سطح محلی، ایده‌های سبز، بهداشت محیطی، مسکن و توسعه شهری، غذا و کار- توسعه روستایی در ایران (چالش‌ها و فرصت‌ها)- مؤلفه‌های توسعه پایدار روستایی (مشارکت و توسعه پایدار روستایی، جایگاه بهره‌برداری خانوادگی، دانش نوین و توسعه پایدار روستایی، توریسم روستایی، اقتصاد غیر زراعی (صنایع روستایی)، کشاورزی ارگانیک، توسعه و فناوری‌های اطلاعاتی- ارتباطی)- الگوی ۵ سرمایه توسعه پایدار در حوزه‌های آبخیز (سرمایه اجتماعی، اقتصادی، مالی، فیزیکی و طبیعی)- بوم‌شناسی فرهنگی در توسعه پایدار منابع طبیعی، حکمرانی منابع طبیعی- مقدمه‌ای بر کاربرد تحلیل شبکه‌ای در پایداری حوزه آبخیز- چالش‌ها و فرصت‌ها در کاهش فقر آبخیزنشینان- توانمندسازی (ساکنین حوزه آبخیز، دست‌اندرکاران سازمانی و سازمان‌های مردم- نهاد)- معرفی پروژه‌های مدیریت اجتماع محور در راستای مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز در ایران.

عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- ازکیا، مصطفی و ایمانی، علی. (۱۳۸۷). توسعه پایدار روستایی. چاپ اول. نشر اطلاعات. ۴۵۲ صفحه.
- ۲- طالب، مهدی، محمدی، احمد، فرضی زاده، زهرا و قهاری، حسین (۱۳۹۳). اولویت‌های توسعه روستایی. نشر دانشگاه تهران. ۲۹۷ صفحه.

- 3- Neumayer, W. (2013). Week versus strong sustainability. Edward Elgar Publication. 304Pages.
- 4- Carter, N. (2007). The Politics of the Environment. cambridge university Press. 410Pages.

سامانه پشتیبان تصمیم گیری

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۲۰	عنوان درس به فارسی: سامانه پشتیبان تصمیم گیری عنوان درس به انگلیسی: Decision Support Systems
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					

هدف درس: به کارگیری سیستم‌های مدیریتی در حوزه‌آبخیز با استفاده از سامانه‌های پشتیبان تصمیم به منظور دستیابی مدیریت به اهداف از پیش تعیین شده.

رتبوس مطالب:
- نظری:

تصمیم گیری - تعریف مدل و مدلسازی - دلایل مورد نیاز به یک سیستم پشتیبان تصمیم گیری در مدیریت حوزه‌های آبخیز - اهداف سیستم DSS - اجزاء DSS - ویژگی‌های DSS - عوامل موفقیت و شکست DSS در مدیریت حوزه‌های آبخیز- امکانات DSS - ابزار مدیریت دادها در حوزه‌آبخیز- مدل سازی حوزه‌آبخیز - دسته‌بندی‌های DSS - فناوری‌های اصلی پشتیبانی از تصمیم - سیستم حمایت از تصمیم(DSS) - سیستم حمایت از تصمیم گروهی (GDSS) - سیستم‌های اطلاعات مدیریت عالی (EIS) - سیستم‌های خبره(ES) - شبکه‌های عصبی مصنوعی(ANN) در مدیریت حوزه‌آبخیز- سیستم‌های حمایت ترکیبی(MSS) - مدیریت مدل - طراحی یک سامانه پشتیبان تصمیم در حوزه‌آبخیز.

- عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۰	۵۰	۳۰

منابع:

۱- بازایی، قاسمعلی، جلیلی مجارشین، علی و جلالیاتی، هایده، (۱۳۹۱). سیستم های پشتیبان تصمیم گیری DSS. نشر: زند. ۴۰۴ صفحه.

- 2- Burstein, F. and Holsapple, C. (2008). Handbook on decision support systems 1: Basic Themes. Publisher Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 854 Pages.
- 3- Turban, E., Aronson, J. E. and Liang, T. P. (2007). Decision Support Systems and Intelligent Systems 7th Edition [10th ed.]. Publisher Prentice Hall. 960 Pages.

تحلیل سیستم های انسانی در مدیریت آبخیزهای شهری

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۲۱	عنوان درس به فارسی: تحلیل سیستمهای انسانی در مدیریت آبخیزهای شهری عنوان درس به انگلیسی: Human System Analysis In Urban Watershed Management
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: چگونگی تحلیل سیستم انسانی با تأکید بر سرمایه‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی مرتبط با مدیریت پایدار آبخیزهای شهری همچنین آشنایی با مدل‌سازی سیستم‌های تلفیقی انسانی-محیطی در حکمرانی آبخیزهای شهری

لرئوس مطالب:

- نظری:

مدیریت و حکمرانی آبخیزهای شهری (مفاهیم و کلیات، اهمیت مسائل انسانی در مدیریت و حکمرانی آبخیزهای شهری در ایران)، نقش دانش بومی در مدیریت آبخیزهای شهری، سرمایه‌های توسعه انسانی پایدار (سرمایه اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، طبیعی و انسانی)، مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز شهری، مدیریت چند منظوره حوزه‌های آبخیز شهری- معیارهای اجتماعی و سیاستی در حکمرانی آبخیزهای شهری (اعتماد و مشارکت)- روش تحلیل شبکه- نرم‌افزار مورد استفاده در تحلیل شبکه- شاخص‌ها در شبکه اجتماعی- محاسبه شاخص‌ها در سطح کلان شبکه (تراکم، اندازه شبکه، میزان دوسویگی پیوندها، میزان انتقال‌پذیری پیوندها، میانگین فاصله ژئودزیک، تمرکز شبکه)- شاخص‌ها در سطح میانی (بلوک‌ها و نقاط قطع، مرکز- پیرامون، پیوندهای درون و برون‌گروهی (E-I))- شاخص‌ها در سطح خرد شبکه (مرکزیت و قدرت، مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی، مرکزیت مجاورت)- تحلیل موقعیت کنشگران و ذینفعان در مدیریت حوزه‌های آبخیز شهری- مفهوم‌سازی شاخص‌ها از نگاه اجتماعی- سیاستی در مدیریت حوزه‌های آبخیز- کاربرد تحلیل شبکه‌ای در ارتقا شاخص‌های پایداری سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیک (ظرفیت سازگاری- تاب‌آوری و آسیب‌پذیری)- (شبکه‌های اجتماعی، تصویرسازی مشترک، سازگاری، چالش‌های مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز- کاربرد روش تحلیل شبکه‌ای در پایش و ارزیابی شبکه‌های اجتماعی- سیاستی موثر بر مدیریت حوزه‌های آبخیز شهری- روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی خدمات اکوسیستمی- مدل‌سازی روابط انسان و محیط زیست بر پایه مدل HES.

- عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- پیران، پرویز. (۱۳۹۲). مبانی مفهومی و نظری سرمایه اجتماعی. نشر علم. ۲۱۶ صفحه.
- 2- Bodin, O. and Norberg, J. (2005). Information network topologies for enhanced local adaptive management. *Environmental Management*, 35 (2): 175-193.

مدیریت جامع منابع آب در مناطق شهری

عنوان درس به فارسی: مدیریت جامع منابع آب در مناطق شهری عنوان درس به انگلیسی: Urban Integrated Water Resources Management	ردیف درس: ۶-۲۲	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: اختیاری رشته	۲ واحد نظری	درس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و اجزای بیلان آبی و شیوه های اندازه گیری پارامترهای هیدرولوژیک و مدیریت منابع آب در نواحی شهری.

رنوس مطالب:

-نظری:

تعریف و تاریخچه - چرخه آب در حوضه های شهری - مدیریت تقاضا و مصرف - مدیریت فاضلابهای شهری - کاربرد مدل های آب و فاضلاب شهری - محاسبه سیل یک منطقه شهری.

-عملی:

طراحی سیستم ذخیره آب در نواحی شهری

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۲۰	۵۰	۱۵

منابع:

- ۱- مهدوی، محمد. (۱۳۸۸). هیدرولوژی کاربردی. جلد اول. نشر دانشگاه تهران. ۳۶۰ صفحه.
- ۲- علیزاده، امین. (۱۳۸۶). اصول هیدرولوژی کاربردی. نشر آستان قدس رضوی. ۹۴۶ صفحه.
- 3- Kibler, D. F. (2013). Introduction to Urban Hydrology and Stormwater Management. Wiley Press. 268 Pages.

گیاه پالایی در آبخیزداری شهری

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۲۳	عنوان درس به فارسی: گیاه پالایی در آبخیزداری شهری عنوان درس به انگلیسی: Phytoremediation in Urban Watershed
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>					



هدف درس: بررسی روش‌های کاهش آلودگی در مناطق شهری به شیوه گیاه پالایی.

رئوس مطالب:

- نظری:

مقدمه‌ای بر گیاه‌پالایی؛ تاریخچه گیاه‌پالایی؛ آلودگی، تعاریف مختلف آلودگی، تشریح انواع آلودگی مانند آلودگی هوا، آب، خاک، نوری، صوتی، حرارتی و رادیواکتیو، منابع مختلف آلودگی خاک، عوامل کشاورزی، فعالیت‌های صنعتی، عوامل نفتی، زباله‌های شهری، صنعتی و ...؛ آلودگی خاک با فلزات سنگین و عناصر کمیاب؛ تشریح آلودگی خاک به آرسنیک، کادمیوم، کروم، مس، سرب، روی، جیوه و ...؛ آلودگی خاک به ترکیبات نفتی؛ روش‌های پاکسازی خاک شامل روشهای شیمیایی، روشهای فیزیکی و روشهای زیستی مانند گیاه پالایی؛ گیاه‌پالایی (Phytoremediation)؛ روش‌های گیاه‌پالایی، استخراج گیاهی، تثبیت گیاهی، تصعید گیاهی، ریشه جذبی، ریشه تخریبی؛ گیاه‌پالایی ترکیبات معدنی (فلزات سنگین) و آلی (ترکیبات نفتی)؛ تشریح گیاه پالایی ترکیبات معدنی آلوده کننده خاک مانند فلزات سنگین ناشی از فعالیتهای مختلف انسانی (مانند صنعت، معدنکاوی، وسایل نقلیه و...) و معرفی بعضی از گیاهان مناسب برای پالایش این خاکها. مواد نفتی و مشتقات آنها در اثر حمل و نقل یا ذخیره سازی ممکن است موجب آلودگی خاک شود. بنابراین برخی از گیاهان مناسب برای کاهش آلاینده های ناشی از این فعالیت ها معرفی خواهند شد؛ حذف حشره کشها توسط گیاهان؛ گیاهان بیش‌اندوزگر (Hyperaccumulator)؛ معرفی بعضی از گیاهان مناسب برای کاهش آلودگیهای خاکهای آلوده به ترکیبات نفتی و فلزات سنگین؛ روشهای بهبود پتانسیل گیاه‌پالایی؛ مواد مختلف به‌ساز آلی مانند انواع کمپوست؛ مواد مختلف به‌ساز معدنی مانند مواد شیمیایی EDTA, EDDS, DTPA و ...؛ روشهای ارزیابی پتانسیل گیاه‌پالایی گیاهان؛ معرفی شاخص های مختلف برای ارزیابی توانایی گیاهان برای گیاه پالایی؛ تاثیر قارچ های میکوریزا بر توان گیاه پالایی گیاهان؛ تحمل، انتقال و جذب آلاینده‌ها توسط گیاهان بیش‌اندوزگر

- عملی:

گردآوری برخی نمونه های گیاه پالایی در ایران و جهان.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۵۰	۴۰

منابع:

- 1- Mackova, M., Dowling, D. and Smacek, T. (2006). Phytoremediation Rhizoremediation. Springer Press. 269 Pages.
- 2- Lakmalie Premarathna, H. M. P., Indraratne, S. P. and Hettiarachchi, G. (2010). Heavy metal concentration in crops and soils collected from intensively cultivated areas of Sri Lanka. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 122-124 pp.
- 3- Cheraghi, M., Lorestani, B., Khorasani, N., Yousefi, N. and Karami, M. (2011). Findings on the phytoextraction and phytostabilization of soils contaminated with heavy metals, Biological Trace Element Research, 144 (1-3), pp: 1133-1141.
- 4- Sun, Y., Wu, Q. T., Lee, C.C.C. Li,B., and Long, X. (2014). Cadmium Sorption Characteristics of Soil Amendments and its Relationship with the cadmium Uptake by Hyperaccumulator and Normal Plants in Amended Soils. International Journal of Phytoremediation, 16 :496-508.



اقتصاد مهندسی

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۲۴	عنوان درس به فارسی: اقتصاد مهندسی عنوان درس به انگلیسی: Engineering economics
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: بررسی اقتصادی پروژه‌های آبخیزداری با تاکید بر مدیریت منابع آب.

رئوس مطالب:

- نظری:

مفاهیم اقتصاد مهندسی - اصول و روابط پایه ای در اقتصاد مهندسی - معرفی و کاربرد اقتصاد مهندسی - ماهیت تصمیم - معادله تصمیم - تصمیم گیری در شرایط اطمینان - ارزش زمانی پول - نرخ بهره - شیب یکنواخت - سری مهندسی - مرکب شدن پیوسته - حالت های خاص فرآیند مالی - نرخ های اسمی و موثر - روش ارزش فعلی - روش یکنواخت سالیانه - نرخ بازگشت سرمایه - نسبت منافع به مخارج - روش های دیگر اقتصاد مهندسی - استهلاک - تجزیه و تحلیل اقتصادی بعد از کسر مالیات - تجزیه و تحلیل جایگزینی (تعویض) - مالیات - ارزش دفتری - آنالیز حساسیت - منحنی بی تفاوتی - تورم - علل تورم - نرخ تورم - محاسبه نرخ ظاهری - ضریب ثابت تبدیل.

- عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	-	۵۰	۴۰

منابع:

- ۱- اسکو نژاد، محمد مهدی. (۱۳۸۹). اقتصاد مهندسی یا ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی. نشر صنعتی امیرکبیر. ۴۶۶ صفحه.
- ۲- اکبری، حسن. (۱۳۸۵). اقتصاد مهندسی (ارزیابی اقتصادی پروژه های صنعتی): مفاهیم و تکنیک- های اقتصاد مهندسی. نشر نور علم. ۳۶۸ صفحه.

حکمرانی آب در حوزه های آبخیز

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۶-۲۵	عنوان درس به فارسی: حکمرانی آب در حوزه های آبخیز عنوان درس به انگلیسی: Water Governance in Watersheds
آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					



هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفهوم حکمرانی آب و تبیین نگاه حکمرانی حوزه آبخیز و فراگیری دانش مرتبط با اصول حکمرانی مشارکتی در منشور حکمرانی حوزه آبخیز.

لذکر رئوس مطالب:
- 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 و 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 غیر دولتی، عدم شفافیت و محدودیت پاسخگویی در زمینه اثربخشی بخش آب، عدم توافق گسترده جهانی در زمینه آب، توافقنامه‌های بین حوزه‌ای 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).

- عملی: ندارد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۵	۱۵	۵۰	۲۰

منابع:

- 1- UNDP. (2013). User's Guide on Assessing Water Governance. 115Pages.
- 2- Hall, A. and Rogers, P. (2003). Effective Water Governance. GWP Press. 48Pages.
- 3- Grover, V. and Krantzberg, G. (2013). Water Co-Management. CRC Press. 372Pages.
- 4- Gunawansa, A. and Bhullar, L. (2013). Water Governance. Edward Elgar Publication. 448Pages.



پایش و ارزیابی مرتع

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	ردیف درس: ۶-۲۶	عنوان درس به فارسی: پایش و ارزیابی مرتع عنوان درس به انگلیسی: Monitoring and evaluation of rangeland
					آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد
					سفر علمی: <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>



هدف درس: مقایسه روش‌های اندازه‌گیری و ارزیابی، تحلیل و مقایسه آن‌ها و انتخاب روش مناسب

مناسب

لرئوس مطالب:

- نظری:

مفهوم ارزیابی و مقایسه مفاهیم، ممیزی، اندازه‌گیری، ارزیابی و پایش، دلیل لزوم ادامه ارزیابی مرتع، شرح نقشه‌های استفاده از زمین، پوشش زمین، پوشش گیاهی، قابلیت اراضی، معیارهای انتخاب مقیاس در تولید نقشه‌های مرتبط، اصول ارزیابی مرتع برای جرای دام، نمونه‌گیری در اندازه‌گیری، برنامه‌ریزی پایش مرتع، فاکتورها و روشهای اندازه‌گیری آنها (تراکم، ترکیب، تکرار، پوشش، تولید)، ارزیابی وضعیت مرتع، مفهوم ظرفیت مرتع و مقایسه استراتژی‌های کوتاه مدت و بلند مدت، عوامل موثر بر تعیین ظرفیت مرتع (تولید، خوشخوراکی، حدبهره برداری مجاز، کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام، طول فصل چرا و... مراحل محاسبه ظرفیت چرا، کاربرد GIS و RS در ارزیابی مرتع.

- عملی:

تولید نقشه‌های پایه در آزمایشگاه، بازدید از مرتع و کنترل زمینی نقشه پوشش گیاهی، انتخاب یک تپ گیاهی در طبیعت و تمرین روشهای اندازه‌گیری و برآورد ظرفیت چرائی.

کسر روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۱۵	۵۰	۲۵

منابع:

- ۱- ارزانی، حسین. (۱۳۹۴). ارزیابی مرتع، ممیزی و پایش. نشر دانشگاه تهران. ۲۳۶ صفحه.
- ۲- ارزانی، حسین. (۱۳۹۴). ارزیابی مرتع، اندازه‌گیری پوشش گیاهی. نشر دانشگاه تهران. ۳۲۲ صفحه.
- ۳- ارزانی، حسین. (۱۳۸۹). کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چراکننده از مرتع. نشر دانشگاه تهران. ۲۹۶ صفحه.

۴- ارزانی، حسین و جعفری شلمزاری، مسعود. (۱۳۹۳). چرای هدفمند دام. نشر دانشگاه تهران. ۲۵۸ صفحه.

۵- ارزانی، حسین و محرابی، حمیدرضا. (۱۳۹۴). اصول ارزیابی سرزمین برای چرای گسترده. نشر جهاد دانشگاهی. ۲۲۴ صفحه.

6- Herrick, J. E., Zee, J. W. V., Havstad, K. M., Burkett, L. M. and Whitford, W. G. (2005). Monitoring manual for grassland, shrubland and savanna ecosystems. Cab Direct Press. 199 Pages.

7- Tongway, D. J. and Hindley, N. L. (2004). Landscape Function Analysis (LFA). procedures for monitoring and assessing landscapes. CSIRO Press. 115 Pages.



گیاهان دارویی و صنعتی

دروس پیش‌نیاز: ندارد	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع واحد: اختیاری رشته	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	ردیف درس: ۶-۲۷	عنوان درس به فارسی: گیاهان دارویی و صنعتی عنوان درس به انگلیسی: Medicinal and Industrial Plants
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

🌿 **هدف درس:** اصول تقسیم بندی گیاهان دارویی و معرفی مهم ترین مهم ترین گیاهان دارویی

🌿 **رئوس مطالب:**

- نظری:

تعریف گیاهان دارویی و صنعتی- اصول نامگذاری و چگونگی تقسیم بندی گیاهان دارویی- رده بندی گیاهان دارویی - معرفی مهم ترین گیاهان گلدار با اهمیت دارویی و صنعتی از خانواده های: (گندم، لاله، زنبق، کاسنی، تنناع، شاه‌پسند، گاوزبان، سیب زمینی، کدو، گل سرخ، چتریان، بقولات، شقایق، شب بو، پتیرک، بنفشه، میخک، اسفناج، هفت بند، اسپند، آلاله، فرقیون)؛ با ذکر مناطق رویشی، ویژگی های گیاه شناسی، ترکیبات شیمیایی، خواص درمانی و صور دارویی

- عملی:

بازدید از مناطق غنی از گیاهان دارویی و صنعتی.

📊 **روش ارزیابی (درصد):**

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۱۰	۲۰	۵۰	۲۰

منابع:

- ۱- آزادبخت، محمد. (۱۳۸۷). رده بندی گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۲۰ صفحه.
- ۲- عیدی، اکرم و عیدی، مریم. (۱۳۸۵). گیاهان دارویی ایران. نشر دانشگاه آزاد اسلامی. ۲۲۷ صفحه.