



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: اکوهیدرولوژی



گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوبه جلسه ۸۵۸ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۳/۱۱/۱۸

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی

گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

رشته: اکوهیدرولوژی

کمیتہ تخصصی: منابع طبیعی

دوره: کارشناسی ارشد

شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، در جلسه شماره ۸۵۸ مورخ ۹۳/۱۱/۱۸ با برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی، موافقت کرد.

این برنامه به مدت ۵ سال در کلیه دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی عالی قابل اجرا می‌باشد.

مجتبی شریعتی نیاسر

نایب رئیس شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

عبدالرحیم نوهدی ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



نوهدی

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی (Ecohydrology)

فصل اول : مشخصات کلی

تعریف

رشته اکوهیدرولوژی یک رشته جدید و بین رشته ای است که در ادامه دوره کارشناسی رشته های مرتع و آبخیزداری، محیط زیست، علوم مهندسی آب و عمران آب دایر می شود. داوطلبان پس از گزینش می توانند این دوره را ادامه داده و به عنوان کارشناس ارشد با آگاهی بیشتر و نگرش عمیق تر به شناخت تعامل بین چرخه های هیدرولوژی و اکوسیستم ها و بررسی رفع مشکلات ناشی از فعالیت های انسان در بهم خوردن تعادل ظریف بین منابع آبی و پایداری محیط که در تأمین غذای انسان ، حفاظت خاک و زیبایی محیط دخیل هستند بپردازند.

هدف

هدف از راه اندازی این دوره ، تربیت متخصصینی است که با کسب دانش ها و مهارت های مربوطه بتوانند به کار آموزش ، تحقیق، برنامه ریزی و مدیریت برای حفظ و اصلاح فرایند آبخیزها از طریق اقدامات اکولوژیکی، توسعه کیفیت اکوسیستم ها و بهره وری از توان اکولوژیکی آنها با ترکیب کردن راه حلهای ساختاری، تکنولوژیکی و اکولوژیکی مشغول گردند. لازم به ذکر است از آنجا که هر کدام از علوم که با سیستمهای آب و حیات سروکار دارند (مانند علوم مربوط به مناطق خشک و نیمه خشک، نواحی ساحلی، مصب رودها و نواحی شهری)، وقتی در کنار هم قرار می گیرند بین آنها شکافی از نظر شناخت فرایندهای هیدرولوژیکی و ارتباط آن با حیات مشاهده می شود، در اینصورت است که تربیت متخصص در رشته اکوهیدرولوژی ضروری به نظر می رسد.



ضرورت و اهمیت راه اندازی دوره

ضرورت و اهمیت ایجاد دوره کارشناسی ارشد اکوهیدرولوژی با توجه به شرایط مختلف محیطی حاکم بر کشورمان مانند خشکی، تخریب محیط، سیل و دیگر تنش های محیطی از یک طرف و از طرف دیگر نیاز روز افزون کشور به مواد غذایی کاملاً ملموس است بنابراین شناخت بهتر آب به عنوان یک منبع غیرزنده تجدیدپذیر و همچنین بهره وری از توان اکولوژیک اکوسیستم ها بسیار ضروری و از امور مهم برنامه ریزی آموزش در سطح دانشگاه می باشد.

طول دوره و شکل نظام

مطابق با آیین نامه های آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته به عنوان کارشناس ارشد اکوهیدرولوژی می توانند در یکی از مشاغل آموزشی، پژوهشی و اجرایی انجام وظیفه نمایند. این دانش آموختگان با کسب آگاهی بیشتر در زمینه شناخت تعامل بین چرخه های هیدرولوژی و اکوسیستم ها، قادر خواهند بود در تعادل بین منابع آبی و پایداری محیط که در تأمین غذای انسان، حفاظت خاک و زیبایی محیط دخیل هستند ایفای نقش نمایند.



توجیه راه اندازی دوره

بدون مدیریت صحیح منابع آبی، فعالیتهای انسان تعادل ظریف بین منابع آبی و پایداری محیطی را واژگون می کند. شناخت بهتر آب به عنوان یک منبع غیرزنده تجدیدپذیر در بهره وری صحیح از اکوسیستم ها ضروری است. شناخت این ضرورت نه تنها به کمیت درآوردن پیوندهای حیاتی است که روابط بین هیدرولوژی و حیات را تنظیم می کند، بلکه چگونگی این پیوندها و سهم هر کدام را در پایداری محیط آشکار می نماید. این چگونگی بیان می کند که

مسیر مدیریت باید ورای حفظ و احیاء باشد. باید ظرفیت برد اکوسیستمها مشخص و در صورت افزایش فشار انسان باید راه حلی مناسب با نوع محیط اتخاذ شود.

شرایط پذیرش دانشجو

شرایط ورود به دوره کارشناسی ارشد بر اساس ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری خواهد بود.

(داوطلبان باید از دانش آموختگان دوره کارشناسی مرتع و آبخیزداری، مهندسی آب و محیط زیست باشند)

مواد و ضرائب امتحانی

زبان عمومی	ضریب ۲
هیدرولوژی	ضریب ۳
اکولوژی	ضریب ۳
ژئومرفولوژی	ضریب ۲
هوا و اقلیم شناسی	ضریب ۲
محیط زیست و مرتع داری	ضریب ۲



تعداد و نوع واحد های درسی

برنامه دوره کارشناسی ارشد شامل ۳۲ واحد به شرح زیر است :

نوع واحد	جمع واحد ها
دروس اصلی	۲۰ واحد
دروس انتخابی	۶ واحد
پایان نامه	۶ واحد
جمع	۳۲ واحد

فصل دوم : جداول دروس دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی

۱- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی

ردیف	نام درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	اکولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	هیدرولوژی کاربردی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۳	ژئومورفولوژی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۴	هوا و اقلیم شناسی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۵	هیدرولیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	آمایش سرزمین و توسعه پایدار	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲

دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه و براساس مدارک کارشناسی خود حداکثر ۶ واحد از دروس جبرانی را بگذراند .



۲- جدول دروس اصلی دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی

ردیف	نام درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	هیدرولوژی تکمیلی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	اکوهیدرولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	هیدروژئومورفولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	تغییرات اقلیم و مدل‌های پیش بینی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	اکوهیدرولوژی رود، مصب و ساحل	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	رابطه آب، خاک، گیاه و اتمسفر	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	اکوتون های خشکی و آبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	سنجش از دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۹	روش تحقیق	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	سمینار	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جمع	۱۹	۱	۲۰	۳۰۴	۳۲	۳۳۶



۳- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی

پیش نیاز	تعداد ساعات تدریس			تعداد واحدها			نام درس	ردیف
	جمع واحد	عملی	نظری	جمع واحد	عملی	نظری		
	۳۲	—	۳۲	۲	—	۲	کیفیت آب	۱
	۳۲	—	۳۲	۲	—	۲	ارزیابی خطرات خشکسالی و سیل	۲
	۳۲	—	۳۲	۲	—	۲	مدل سازی اقلیم و آب	۳
	۳۲	—	۳۲	۲	—	۲	مدیریت منابع آب	۴
	۳۲	—	۳۲	۲	—	۲	اکوسیستم های خشک و نیمه خشک	۵
	۳۲	—	۳۲	۲	—	۲	قوانین ملی و بین المللی آب	۶

دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی، ۶ واحد از دروس انتخابی را بگذراند.



فصل سوم: سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته اکوهیدرولوژی

عنوان درس به فارسی: هیدرولوژی تکمیلی عنوان درس به انگلیسی: Advanced Hydrology	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصولی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: هیدرولوژی عمومی
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 کلی: هدف از این درس تعمیق آموخته‌های دانشجویان در هیدرولوژی و آشنایی با مفاهیم پیشرفته‌تر در آب‌شناسی است.

سرفصل درس:

داده‌های هیدرولوژیکی، سری‌های زمانی و انواع آن در هیدرولوژی، تحلیل سری‌های زمانی، روش‌های آماری در هیدرولوژی، تجزیه و تحلیل استوکاستیک، بهینه‌سازی در هیدرولوژی، اصول مدل‌سازی هیدرولوژیکی، انواع مدل‌سازی کاربرد مدل‌ها در هیدرولوژی و شبیه‌سازی، پیش‌بینی در هیدرولوژی.

هیدرولوژی برف: تشکیل برف، اندازه‌گیری برف، ذوب و هرزآب تولید شده، نقش برف در هیدرولوژی، جریانهای برفی، مدل‌های مطالعه.

هیدرولوژی رسوب: مکانیسم حمل مواد، بیلان رسوب، جریان و حمل مواد، هیدروگراف رسوب، رسوبگذاری در مخازن

خشکسالی، روش‌های محاسبه خشکسالی، انواع خشکسالی و راه‌های مقابله با خشکسالی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان‌ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون‌های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون‌های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

کاراموز، محمد، ۱۳۸۴، هیدرولوژی پیشرفته، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ص ۴۸۰.

Maidment, D.R., "Hand book of Hydrology", Mc Graw Hi Book company, ۱۹۹۳.

Bedient, P.B. Huber, W. G., "Hydrology and Hoodplain Analysis", prentice Hall, ۲۰۰۲.



عنوان درس به فارسی: اکوهیدرولوژی	تعداد واحد ۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecohydrology	تعداد ساعت ۳۲	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"/>	

اهداف کلی درس: هدف آشنایی با مباحث اکوهیدرولوژی بوده و به تفصیل به ارتباط چرخه آبی و اکوسیستم می پردازد.

سرفصل درس:

رابطه اکولوژی و هیدرولوژی اجزاء چرخه آب در اکوسیستم تعادل و چرخش آب در اکوسیستمک - پوشش گیاهی و تاثیر آن بر ظرفیت آب در خاک، هرز آب، نفوذ - اتلاف آب: تبخیر و تعرق - گیرش - چالاب - تغییرات اقلیمی و تاثیر آن بر چرخه آبی در اکوسیستم - خشکسالی، انواع خشکسالی و اثرات آن بر سیکل هیدرولوژی بر اکوسیستم ها - پیش بینی خشکسالی و راههای مقابله با آن - کاربری اراضی و اثرات آن بر چرخه آبی اکوسیستم - جنگل داری، مرتع داری و بیابان زدایی و روابط آن با هیدرولوژی - باران مصنوعی و اثرات آن بر اکوسیستم ها - نقش اکوسیستم های آبی در توسعه پایدار منابع آب - آمایش سرزمین و تاثیرات آن بر سیکل هیدرولوژی - اثرات کشاورزی بر سیکل هیدرولوژی - مدل سازی در اکوهیدرولوژی - خطرات اکولوژیکی و ارتباط آن با هیدرولوژیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	ازمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

D. Harper, M. zalwski, S.E Jorgensen and N. pacini, Ecohydrology - Processes, models and case studies, ۲۰۰۸.

Derek Eamus, Tom Hatton, Peter Cook and Christine Colvin, Ecohydrology.Vegetation Function, Water and Resource Management, ۲۰۰۶.



عنوان درس به فارسی: هیدروژئومورفولوژی	تعداد واحد ۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Hydro- Geomorphology	تعداد ساعت ۳۲	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"/>	

اهداف کلی درس: هدف آشنایی دانشجویان به ارتباط بین پدیده‌ها و سازنده‌های ژئومورفولوژی با منابع آب و چرخه هیدرولوژی در طبیعت می‌باشد

سرفصل درس:

دامنه جغرافیای فیزیکی بعنوان بستر فیزیکی محیط و سطح زمین- مکان هیدرولوژی و ژئومورفولوژی در زمین شناسی فیزیکی سیستماتیک- مقیاسهای مکانی و زمانی در هیدروژئومورفولوژی، ژئومورفولوژی و هیدرولوژی بعنوان سیستمهای فیزیکی: انرژی و انتقال توده ای- فرایندهای برونزا و درونزا- اشکال سطحی قاره ای زمین و برهنه شدگی آنها- چرخه جهانی آب. خواص فیزیکی مواد زمین و کاربرد در فرسایش شیپها و دامنه ها: رطوبت و مقاومت برشی- فرایند حرکت توده ای- و نقش آن در تکامل دامنه ها- شیب و توان آن به عنوان اسباب ژئومورفولوژیکی و راه اصلاح آن- اجزاء تعادل آب و فرایند های فیزیکی انتقال آب: ریایش و تبخیر- دخیره رطوبت خاک- حرکت و نفوذ آب- آبهای زیرزمینی- ایجاد جریانهای سطحی و زیرسطحی- آنالیز نهری- سیل و آسیب های آن- فرسایش مخروط افکنه ای- اثرات تغییر استفاده از دامنه ها بر هیدرولوژی و فرسایش. ژئومورفولوژی زهکش حوزه آبخیز: زهکش حوزه آبخیز بعنوان واحد اصلی ژئومورفولوژی- هیدرولوژی سطحی و مدیریت محیط- آنالیز کمی شبکه زهکش حوزه و مرفولوژی و توسعه آن- انتقال رسوب از طریق شبکه زهکش حوزه- مکانیزم های پاگشائی و توسعه آبراهه ها (stream channel initiation) - فیزیک جریان و انتقال رسوب در محدوده فیزیکی رودخانه ها (بستر و سواحل رودخانه)- شکل رود- اثرات آب و هوا، استفاده از زمین و تنظیم جریان بر سیستمهای رودخانه ای. بیابانزایی: اثر بیابانزایی بر ژئومورفولوژی و هیدرولوژی حوزه- فرسایش های بادی و آبی- فیزیک جریان های بادی و آبی- فرایش و رسوب- اشکال زمین در ابعاد محلی و منطقه ای.

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰	۲۰
		عملکردی	

فهرست منابع:

Babar, M.D. Hydrogeomorphology: Fundamentals, Applications and Techniques, ۲۰۰۵.

Michael J. Kirkby, Hydrogeomorphology, Erosion and Sedimentation, ۲۰۱۱.



عنوان درس به فارسی: تغییرات اقلیم و مدل‌های پیش بینی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Climate Change and Prediction Models	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"/>			

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با پدیده تغییر اقلیم و مدل‌های پیش بینی آن و تأثیرات این پدیده بر وضعیت منابع آب و اقلیم
عرصه های طبیعی

سرفصل درس:

نظری:

یادآوری مفاهیم اقلیم شناسی، ماهیت تغییرات اقلیمی، تاریخچه تغییرات اقلیمی، علل تغییرات اقلیمی (لایه ازن، درجه حرارت زمین، چگالی انرژی خورشید، نظریه گلخانه ای، ولکان ها، آتروسول ها، تغییرات ضریب آلبیدو، سرعت تغییر اقلیم)، میانگین های اقلیمی و تغییر اقلیم، تاریخچه مدل سازی اقلیمی، انواع مدل‌های اقلیمی، مدل‌ها GCM معایب و محاسن آنها، معرفی مدل های مختلف نظیر CENTURY ، CERES و چند مدل روز، تغییر اقلیم در ایران، اثرات تغییر اقلیم بر کشاورزی، استراتژی سازگاری با تغییر اقلیم .

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰	۲۰
		عملکردی	

فهرست منابع:

- نخستین گام در مدل‌سازی اقلیمی ، ای هندرسون، سلرزکی، مک گونی، ترجمه ابوالفضل مسعودیان، حسنعلی غیور، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۹ - صفحه ۲۵۲

- فرآیندها و سیستم های جوی، راسل . د . تامپسون - ترجمه حسین مراد محمدی، دانشگاه تهران، ۱۳۸۲ - صفحه ۲۹۶ .

Russell D. Thompson & Allen perry , Applied chimatology , ۱۹۹۷ , routledge , ۳۵۲ p .



عنوان درس به فارسی: اکوهیدرولوژی رود، مصب و ساحل	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecohydrology of river , estuary and coastal	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"/>

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با رابطه هیدرولوژی و اکولوژی و روابط حاکم بر آن در رودخانه ها و سواحل مصب رودخانه ها .

سر فصل درس:

نظری:

تعریف رود ، مصب و ساحل اکوسیستم رود، مصب و سواحل، تاثیر جمعیت ، فرسایش ، تاسیسات سیل و بندها بر اکوهیدرولوژی رودخانه، مصب و سواحل، کاربرد اکوهیدرولوژی در آمایش ساحل چرخش آب در رودخانه، مصب و سواحل ، هیدرولوژی رسوب در سواحل و مصب ها و رودخانه ها، رابط رسوبگذاری رودخانه و مصب، زمینهای جذر و مدی، اثرات جذر و مد بر رطوبت زمینهای اطراف و پوشش گیاهی، مدل‌های اکوهیدرولوژیکی مصب و سواحل رابطه بین انسان فعالیتهای انسان، مصب و سواحل و تاثیرات آن بر هیدرولوژی، اثرات تغییر اقلیم و خشکسالی بر اکوهیدرولوژی رودخانه، مصب و سواحل

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

Eric Wolanski , Estuarine ecohydrology, ۲۰۰۷.

D. Harper , M. zalwsiki , S.E Jorgensen and N. pacini , Ecohydrology – Processes , models and case studies , ۲۰۰۸.

Derek Eamus, Tom Hatton, Peter Cook and Christine Colvin, Ecohydrology: Vegetation Function, Water and Resource Management, ۲۰۰۶.



عنوان درس به فارسی: رابطه آب، خاک، گیاه و اتمسفر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Soil , Water, Atmosphere and Plant Relationship	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"/>			

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روابط بین آب و خاک و گیاه و هوا و ارتباطات بین این عناصر در یک حوزه آبخیز.

سرفصل درس:

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب؛ نقش آب در عملکرد گیاه، تنفس به عنوان یک فرایند حیاتی و اتلاف آن؛ قابلیت دسترسی آب در خاک؛ ظرفیت مزرعه در خاکهای مختلف، حرکات آب در خاک و مکانیزم جذب آن توسط ریشه، تبعیت سیستم ریشه ای و توسعه آن از رطوبت خاک (هیدروتروپیزم در ریشه) روابط آبی سلول؛ تنظیم اسمزی، حالت کشسانی دیواره سلولی، حرکت آب از طریق گیاهان؛ آب در ریشه، آب در ساقه، جریان آب در گزلیم، انسداد جریان آب در گزلیم یا امبولیزم (Embolism)، ظرفیت حمل گزلیم و سطح برگ در گیاه، ذخیره آب در ساقه‌ها، آب در برگها و اتلاف برگ‌ها؛ اثرات خشکی آب روی هدایت برگ، کنترل حرکات و هدایت روزه ای، اثرات تفاضل فشار بخار آب و تنفس روی هدایت برگ، هدایت لایه مرزی و هدایت کوتیکولار، ویژگی های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی نافذ بر تغییر مصرف آب توسط برگ، کنترل روزه ای، ذخیره آب در برگها، راندمان استفاده از آب در گیاه، قابلیت دسترسی آب و رشد، روابط آبی گیاه تحت تنش (خشکی، شوری، سرما، گرما و ...).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

M. B Kirkham , Principles of Soil and Plant Water Relations: ۲۰۰۵ .

Wilfried Ehlers and Michael Goss, Water Dynamics in Plant Production, ۲۰۰۳.

Novák, Viliam , Evapotranspiration in the Soil-Plant-Atmosphere System, ۲۰۱۲.

Yoseph Negusse Araya, Ecology of Water Relations in Plants, ۲۰۰۷.



عنوان درس به فارسی: اکوتون های خشکی و آبی عنوان درس به انگلیسی: Land and Water Ecotone	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
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"/>				

اهداف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم اکوسیستم های آبی و خشکی و اکوتون ها و اهمیت آنها در تنوع زیستی و محیط زیست

سرفصل درس: نظری:

تعریف اکولوژیکی اکوتون، اهمیت اکولوژیکی اکوتون های خشکی آبی: منی های اکولوژیکی برای مطالعه اکوتون- تنوع اکوتون ها- جریان اب- مواد غذایی، مدل های اکولوژیکی اکوتون ها: کنترل های بیرونی و خودپیرودر تشکیل اکوتون- پاسخهای اکوتون به تغییرات تدریجی عوامل محیطی- اکوتون ها و سیستم های غیرمتعادل، فرایندهای بیرونی و درونی نافذ بر اکوتون های خشکی-آبی- طبقه بندی عوامل محیطی ایجاد کننده اکوتون های خشکی-آبی- تکامل برجستگی های رسوبی در مناطق پست- تغییرات در سیستم رودخانه های بزرگ- تغییرات در دشت های سیلابی- فرایندهای درونی نگهدارنده اکوتون ها، اشفتگی های چشم انداز و اکوتون های آبهای جاری- خشکی، اکوتون های خشکی زی و ایزی: فرایندهای بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی- اشفتگی های انسان سبب در محدوده ی اکوتون های آبهای جاری-خشکی (مدیریت، احیاء و حفاظت)، عملکرد اکوتونها در سیستم های رودخانه ای: اکوتون های خشکی-آبی- اکوتون های رودخانه ای- اکوتون های چشم انداز های غیرمتعادل رودخانه ای، ویژگی اکوتون های زمین های مرطوب: زمین های مرطوب- اکوتون های زمین های مرطوب- چشم انداز اکوتون های مرطوب (ساختار، عملکرد و دینامیک)، اکوتون های آبهای سطحی و آبهای زیر زمینی: انواع عمده ی اکوتون های آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی، چهره های ویژه و بی نظیر اکوتون های آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی، نقش اکوتون ها در مدیریت چشم انداز های آبی: اکوتون ها در چشم انداز های آبی- مدیریت تاریخی اکوتون های آبی-خشکی- اکوتون رودخانه های جنگلی- اکوتون های رودخانه های مناطق خشک و نیمه خشک- اکوتون کانالهای مصنوعی و مخازن، ارزش اقتصادی-اجتماعی اکوتون ها: ارزیابی منافع اجتماعی اکوتونها- مغایرت های بین استفاده های گوناگون از اکوتونها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۳۰

فهرست منابع:

R. J. Naiman, H. Decamps, Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecotones , ۱۹۹۰



عنوان درس به فارسی: سنجش از دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس اصلی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: GIS and Remote Sensing	آموزش تکمیلی عملی؛ <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			
	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> سمینار

اهداف کلی درس: نحوه استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی و دور سنجی جهت استفاده در مطالعات آکو هیدرولوژی

سر فصل درس:

نظری: کلیات، تاریخچه و اهمیت GIS/RS منابع اطلاعات جغرافیایی، سیستم تصویر و انواع آن، امواج الکترو مغناطیسی و حرارتی، سیستمهای فعال و غیر فعال، سنجده ها و سکوها برای دریافت تصویر، دقت و مقیاس تصویر، پردازش تصاویر از قبیل Model, Enhancement, Resampling, Rectification، طبقه بندی تصاویر (با سرپرستی و بدون سرپرستی)، تصحیحات هندسی، رادیومتری و پراکنشنامسفری، مدل‌های داده در GIS شامل مدل‌های برداری و موزائیکی، تحلیلی داده ها و لایه ها، ترکیب لایه ها، جستجو در نقشه و جداول، تبدیل لایه های مختلف به یکدیگر، تهیه نقشه مدل ارتفاعی رقومی و کاربردهای آن، تعیین حریم

عملی: شامل آشنایی با نرم افزارهای RS/GIS، Auto CAD و انجام پروژه های کاربرد RS/GIS در منابع آب و خاک
روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

سنجش از دور (اصول و کاربرد) - حسن علیزاده ربیعی، انتشارات سمت،

سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی - کریستوفر ای، ترجمه فرید مر، مجید هاشمی تنگستانی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲

S.Kumar, Basics Of Remote Sensing And GIS, Firewall Media ۱۴۰ PP



عنوان درس به فارسی: روش تحقیق عنوان درس به انگلیسی: Material and Method	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
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"/>				

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با چگونگی تحقیق و پژوهش در موضوعات علمی و چگونگی انجام مراحل تحقیق و آمارگیری و آنالیزهای آماری و تحلیل در فعالیتهای علمی

سر فصل درس:

مفاهیم و مقدمه روش علمی تحقیق، شناخت - استدلال استقرائی - استدلال قیاسی، خصوصیات علمی روش تحقیق (مفاهیم کلی - نظریه ها و قوانین)، موضوع تحقیق (مسائل تحقیق - شناخت مسئله مورد تحقیق - منابع تحقیق - ملاکهای انتخاب، مسائل تحقیقاتی - اهمیت مساله تحقیق و ارزش ارائه آن، نیاز های اساسی در تهیه طرح تحقیقاتی، اصول تحقیق علمی (مقدمه - طرح مساله - تعریف و تشریح مسئله- عامل زمان و مکان ...) بیان مسئله و گزاره های مسئله (هدف ها - فرضیه ها و سنوالات های تحقیق) و نحوه بیان آنها، روش های تحقیق (آزمایشی و غیر آزمایشی) ابزار اندازه گیری تحقیق جامعه - نمونه - روش های نمونه گیری گزارش تحقیق، طرح پیشنهادی تحقیق (پروپوزال) و دستورالعمل تهیه پایان نامه، روشهای تجربی تحقیق: روش توافق - تفاوت - تغییرات به هم، عملیات اجرایی تحقیق برای جمع آوری داده ها. انواع تحقیق: تحقیق توصیفی - تحقیق تحلیلی - برهان خلف- آزمون فرض - آزمون فرض آماری - قضیه بیس. کاربرد علم آمار و احتمالات در تحقیق: همبستگی و رگرسیون - آزمونهای آماری - تجزیه واریانس به عوامل و غیره.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰	۲۰
		عملکردی	

فهرست منابع:

روش تحقیق، تالیف عباسقلی خواجه‌نوری، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
روش تحقیق با رویکردی به پایان‌نامه‌نویسی، تالیف غلامرضا خاکی، کانون فرهنگی انتشاراتی درایت، ۱۳۷۸.



عنوان درس به فارسی: کیفیت آب عنوان درس به انگلیسی: Water Quality	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اختیاری	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
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"/>				

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مباحث و موضوعات کیفی آب و چگونگی مدیریت کیفیت در منابع آب سطحی و زیر زمینی و روش های جلوگیری از آلودگی منابع آب .

سرفصل درس:

نظری : مشخصات آب، خواص فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی آب، ژئوشیمی و ارتباط آن با کیفیت آب، اندازه گیری کیفی آب : تعیین غلظت آنیون ها و کاتیون های موجود در آب ، مواد معلق ، اسیدپته ، قلیانیت PH- سختی آب و کنترل آن، آلودگی آب، کیفیت آب از نقطه نظر مصارف مختلف، منابع آلودگی آب، کنترل آلودگی آب، کیفیت آبهای سطحی زیر زمینی، استاندارد های آب کشاورزی، شرب، صنعت و روشهای کنترل و تصفیه آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری: ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

Donald , j. Oconneor , Robert V. Tomann Henry i.salas , water quality , new York Sea grant Ins , loupp , ۱۹۷۷ .

American Water World Asso Ciation , Water quality , ۲۱۳ pp , ۲۰۱۰ .



عنوان درس به فارسی: ارزیابی خطرات خشکسالی و سیل	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اختیاری	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Drought and Flood Risks Assessment	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"/>			

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با خطرات ناشی از خشکسالی و سیل در اکوسیستم های طبیعی و چگونگی ارزیابی خطرات خشکسالی و سیل ناشی از آن و روشهای مدیریت و کاهش خطرات خشکسالی و سیل

سرفصل درس:

نظری: تعریف خشکسالی، انواع خشکسالی، فراوانی و تحلیل خشکسالی، شاخص های خشکسالی، پهنه بندی و مدیریت بحران و ریسک در خشکسالی، ارزیابی خسارات ناشی از خشکسالی و راههای مدیریت و مقابله با آن، پیش بینی و مدل سازی خشکسالی، تعریف سیلاب، انواع سیلاب، پهنه بندی، مدل سازی مناطق سیل گیر و روشهای برآورد سیلاب، مدل های تعیین خسارات ناشی از سیلاب، مطالعات تحلیل خطر و آسیب پذیری سیل، ضریب سیل خیزی، مدیریت سیلاب و روشهای بهره برداری از سیلاب، معرفی سیستم های پیش بینی و هشدار سیل، بررسی اثرات زیست محیطی - اقتصادی - معیشتی ناشی از سیل و خشکسالی، نقش نهادهای دولتی و مردم نهاد و جوامع محلی در کاهش خسارات سیل و خشکسالی، نظام جامع سیل و خشکسالی، مدیریت بحران سیل و خشکسالی و ساختار آن در ایران و جهان، نقش بیمه و فناوریهای نوین در مدیریت و کاهش خسارات سیل و خشکسالی، تعیین رابطه بین تغییر اقلیم و سیل و خشکسالی و روشهای کنترل آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

- 1) Wilhite DA., "Drought and Water crises: Science ,Technology and management issues." ۲۰۰۵, CRC Press.
 - 2) Lglesias A.,Cubillo F.,Garrote L., "Coping With Drought risk in agriculture and water supply system ," ۲۰۰۹, springer Science and Business Media.
 - 3) Begum S., Maarcel j.Stive F.and Hall JW."Flood risk management hn Europe "، ۲۰۰۵, springer Press.
- Zevenbergen C., Cashman A., Evel Pidou N.,Guins.and Asnley R., "Urban Flood management." ۲۰۱۰, CRC Press.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
مدلسازی اقلیم و آب	۲			۰ واحد عملی	ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت				
Climate and Water Modeling	۳۲				
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"/>					

اهداف کلی درس: مدلسازی تغییر اقلیم و پیش‌بینی‌های فصلی در کشور با استفاده از روش‌های آماری و دینامیکی اهداف رفتاری: آشنایی دانشجویان با مولفه‌های اقلیم و چرخه آب و روش‌های مدل‌سازی آن‌ها به منظور پیش‌بینی وضعیت آینده اکوسیستم‌های طبیعی و مدیریت مطلوب آن‌ها

سرفصل درس:

مفاهیم اقلیم‌شناسی، سیستم اقلیم عمومی، اجزا سیستم هیدروکلیماتولوژی، مدل‌سازی در اقلیم، تاریخچه مدل‌های اقلیمی، انواع مدل‌های اقلیمی، مدل‌های اقلیمی گردش عمومی، چرخه اقیانوس-جو، فرآیندهای جفت شده اقیانوس-جو، مدل‌های پیوندی، سیگنال‌های بزرگ مقیاس اقلیمی، مدل‌های پیش‌بینی اقلیمی، کاربرد مدل‌های هیدرولوژیکی در بررسی‌های اقلیمی، مدل‌سازی در چرخه آب، مدل‌های آب زیرزمینی، مدل‌های کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی، مدل‌سازی در تبخیر و تعرق، مدل‌های پیش‌بینی هیدرولوژیکی، مدل‌های آماری، مدل‌های سری‌های زمانی و مدل‌های مفهومی در منابع آب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان‌ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون‌های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۱۰	آزمون‌های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۳۰

فهرست منابع:

- ۱- Karamouz M., Nazif S., Falani M., "hydrology and hydroclimatology: principales and applications", ۲۰۱۳, CRC press.
- ۲- Trenberth K.E., "climate system modelling", ۲۰۰۹, cambridge university press.
- ۳- Soroosh S., Hsuk., Coppola., Tomassetti B., verdecchia M., Visconti G., "Hydrological Modelling and the water cycle, coupling the atmospheric and hydrological models", ۲۰۰۸, springer science and business media.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز:
مدیریت منابع آب	۲			۰ واحد عملی	ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت				
Water resource management	۳۲				
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"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با منابع آب زیر زمینی و چگونگی روابط آبهای سطحی و زیر زمینی و چگونگی مدیریت بهره برداری معقولانه از منابع آب در حوزه های آبخیز

سرفصل درس:

نظری :

شناخت کلی منابع آبی ایران - آبهای سطحی - پراکنش و بررسی کمی و کیفی و روشهای بهره برداری آن - آبهای زیر زمینی (آبهای نیم عمقی و عمقی) - بیلان آبهای زیر زمینی - روشهای بهره برداری - آبهای زیر زمینی تاریخچه بهره برداری آب در ایران - بهره برداری فعلی از منابع آب (مصارف شهری ، صنعتی ، کشاورزی) - برنامه ریزی در بهره برداری از منابع آب و حفاظت و توسعه آنها ، مسائل و مشکلات بهره برداری از منابع آبی کشور، مشکلات سد های مخزنی، مشکلات مالکیت آب و زمین ، روشهای آبیاری ، استفاده بی رویه و غیر مجاز از منابع آبی ، بهره برداری از قنوات - قوانین و تشکیلات مربوط به آب- مشکلات تکنیکی، برر سی اقتصادی طرحهای بهره برداری از منابع آب ، روشهای جمع آوری و بهره برداری مدل‌های بهینه سازی در منابع آب ، استفاده مجدد از آب .

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری: ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

- David Stephenson ۲۰۰۳, Water Resources Management, Published by Krips the print force , Netherland , ۳۲۲ pp.
- Purna Nayak, ۲۰۱۲, Water Resources Management and Modeling, ۳۲۲ pp.



عنوان درس به فارسی: اکوسیستم های خشک و نیمه خشک	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اختیاری	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Arid and Semiarid Ecosystems	آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد			
	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> سمینار

اهداف کلی درس: با توجه به قرار گرفتن کشور ایران در عرض های جغرافیایی خشک و نیمه خشک آشنایی دانشجویان با وضعیت اکوسیستمهای این مناطق و مدیریت آب خصوصا در کاربردهای کشاورزی و منابع طبیعی از اهداف این درس است.

سرفصل درس:

یادآوری مفاهیم اکوسیستم، انواع اکوسیستمها و خصوصیات آنها، مشخصات اکوسیستمهای خشک و نیمه خشک، طبقه بندی مناطق خشک و نیمه خشک، علل و تاریخچه تشکیل اکوسیستم های خشک و نیمه خشک، معرفی صحاری و مناطق خشک و نیمه خشک دنیا، خصوصیات خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک، ترکیب جوامع گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک، مکانیسم مقاومت گیاهان نسبت به خشکی و شوری، معرفی گیاهان مقاوم به خشکی، کاربری اکوسیستمهای زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک، مبانی کاربرد آب اکوسیستمهای زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک، سیستمهای آبیاری و مدیریت آب در اکوسیستمهای مناطق خشک و نیمه خشک، نحوه ذخیره آب در مناطق خشک و نیمه خشک، چگونگی استفاده از منابع ذخیره آب در جهت افزایش سطح کشت و کیفیت تولید محصولات کشاورزی، دامی و جنگلی در اکوسیستمهای مناطق خشک و نیمه خشک، تراس بندی و مدلسازی باغ، جنگل و مرتع، تغییرات اقلیمی در مناطق خشک و نیمه خشک، استراتژی سازگاری با تغییر اقلیم، اثرات تغییر اقلیم بر کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک، تقسیمات اقلیمی و شناخت اکوسیستمهای خشک و نیمه خشک در ایران، مثالهایی از مدل‌های هیدرولوژیک در اکوسیستمهای خشک و نیمه خشک در ایران و جهان، طوفانهای شن و ماسه و روشهای مقابله با آنها، بررسی روشهای کنترل فرسایش بادی
روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

- 1) Solimen, M.M., "Engineering Hydrology of arid and semiarid Regions ", ۲۰۱۰, CRC Press.
- ۲) Water H., Sorooshian S., Sharma K.D., "Hydrological modeling in arid and semiarid Areas ", ۲۰۰۷, Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: قوانین ملی و بین المللی آب	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اختیاری	۲ واحد نظری ۰ واحد عملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: National and International Water law	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"/>			

اهداف کلی درس: آشنایی دانشجویان با قوانین ملی و بین المللی آب برای تصمیم گیری و برنامه ریزی مطلوب در منابع آب
سرفصل درس:

نظری:

مقدمه ای بر قوانین ملی و بین المللی آب و اصول حقوقی آن. اصول قانون آب در ایران و مقایسه آن با قوانین بین المللی و زیست محیطی. تغییر الگوهای نظارت جهانی بر آب. سیستم سازمان ملل. حقوق معاهدات. معاهدات بین المللی آب و محیط زیست. اصول حل مناقشات بین المللی آب. فرایندهای سیاست توسعه آب. تمرکززدایی و ارزیابی توسعه ای در حوزه رودهای بزرگ. سیستم اختصاص و انتقال آبهای مرزی و حقوق آب. دیدگاه مشترک و توسعه استراتژی آب و منافع اشتراکی از رودهای بین المللی. آئین نامه های بین المللی برای مدیریت انتقال و کیفیت آبهای مرزی مشترک. سازمانهای سیاست گذاری آب در کشور. کاربرد استاندارد های زیست محیطی آب.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	۲۰	آزمون های نوشتاری: ۵۰ عملکردی	۲۰

فهرست منابع:

قوانین و حقوق آب در ایران
قانون توزیع عادلانه آب. مصوب ۱۳۶۱/۱۲/۲۲ مجلس شورای اسلامی
قوانین آب در برنامه چهارم توسعه. مصوب ۱۳۷۳/۱۲/۲۸ مجلس شورای اسلامی
نحوه ی بهره برداری از آبهای عمومی در حقوق ایران. سید علیمحمد بهروش

Farhana Sultana and Alex Loftus, The Right to Water: Politics, Governance and Social Struggles (Earthscan Water Text Series), ۲۰۱۲.

