



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مدیریت منابع خاک

با دوگرایش:

– فیزیک و حفاظت خاک

– منابع خاک و ارزیابی اراضی



گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

نسخه بازنگری شده مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۳

مصوب جلسه شماره ۴۱۴، مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: کارشناسی ارشد رشته مدیریت منابع خاک با دو گرایش ۱- فیزیک و حفاظت خاک

۲- منابع خاک و ارزیابی اراضی

۱- برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت منابع خاک با دو گرایش ۱- فیزیک و حفاظت خاک

۲- منابع خاک و ارزیابی اراضی در جلسه مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ بازنگری و تصویب شد.

۲- برنامه درسی بازنگری شده مذکور از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد خاکشناسی

گرایش پیدایش، رده بندی و ارزیابی خاک و گرایش فیزیک و حفاظت خاک، مصوب جلسه شماره ۴۱۴

مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی شد.

۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ 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 مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ در دانشگاهها پذیرفته می شوند لازم

الاجرا است.

۵- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ به مدت پنج سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابرهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

رئیس





فصل اول

مشخصات کلی برنامه دوره کارشناسی ارشد

رشته "مدیریت منابع خاک"

۱- تعریف رشته

دوره کارشناسی ارشد رشته "مدیریت منابع خاک" شامل مجموعه‌ای از آموزش‌های تخصصی است که در جهت کسب دانش و استفاده بهینه از فن‌آوری‌های نوین در علوم و مهندسی خاک برنامه‌ریزی شده است. دانشجویان در این رشته ضمن یادگیری دروس تخصصی، مهارت‌های لازم جهت انجام تحقیقات و به کارگیری نتایج تحقیقات در عرصه‌های عملی مدیریت منابع خاک را کسب خواهند نمود.

۲- هدف

این رشته با تمرکز بر زمینه اصلی مدیریت منابع خاک دارای گرایش‌های ۱- فیزیک و حفاظت خاک؛ و ۲- منابع خاک و ارزیابی اراضی خواهد بود.

۳- ضرورت و اهمیت رشته

با توجه به اهمیت خاک به عنوان یکی از سه رکن اصلی طبیعت و حیات انسان تعلیم و تربیت نیروهای متخصص و متعهد که بتوانند در این رشته تحقیقات بنیادی و کاربردی را هدایت نموده و همچنین در زمینه انجام طرح‌های اجرایی مرتبط با مطالعات شناسایی و طبقه‌بندی و نقشه برداری خاک، ارزیابی اراضی و تعیین تناسب با توان تولیدی اراضی و حفاظت و مدیریت منابع خاک مدیران و برنامه‌ریزان را راهنمایی نمایند از ضروریات تأسیس این دوره است. به علاوه با توجه به وجود زمینه‌های مختلف فعالیت در این رشته آموزش و تحقیقات تخصصی در گرایش‌های مختلف آن می‌تواند منجر به تربیت نیروی انسانی با توانایی‌ها و قابلیت‌های بالاتری گردد.

۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ‌التحصیلان این دوره قادر خواهند بود در امور آموزشی، تحقیقات، برنامه‌ریزی و اجرایی در رشته مدیریت منابع خاک و مطالعات شناسایی و طبقه‌بندی و نقشه برداری خاک، ارزیابی اراضی و تعیین تناسب اراضی متناسب با توان تولیدی اراضی و حفاظت خاک فعالیت نمایند و به عنوان کارشناس ارشد در حوزه‌های مختلف، مسئولیت هماهنگی و مدیریت را به عهده داشته باشند. کارشناسان ارشد این رشته توانایی مدیریت و اجرای طرح‌های تحقیقاتی را در سطح منطقه‌ای و بومی بر اساس نیاز کشور خواهند داشت. این دانش‌آموختگان همچنین می‌توانند نیاز بخش خصوصی را در زمینه ارائه خدمات مشاوره‌ای و تخصصی مرتبط با بهره‌برداری از منابع خاک که در کشور رو به گسترش است تأمین نمایند.

۵- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی می‌باشد.

۶- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته "مدیریت منابع خاک" جمعاً ۳۲ واحد بشرح زیر است :

دروس تخصصی ۱۷ واحد

دروس اختیاری ۹ واحد

پایان نامه ۶ واحد

توضیح : دانشجویان باید دروس تخصصی دوره را با موفقیت بگذرانند تا بتوانند واحد پایان نامه را اخذ نمایند.

۷- شرایط گزینش دانشجو

مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۸- مواد امتحانی

مواد امتحانی شامل موضوعات فیزیک خاک و حفاظت خاک (ضریب ۲)، پیدایش و رده بندی خاک و ارزیابی اراضی (ضریب ۲)، شیمی خاک و حاصلخیزی خاک (ضریب ۲)، بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک (ضریب ۱)، و زبان تخصصی (ضریب ۱) خواهد بود.





فصل دوم (جداول واحدهای درسی)

جدول ۱- دروس جبرانی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت منابع خاک

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ارزیابی خاکها و اراضی 3010325	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲	بیولوژی خاک 3010326	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳	پیدایش خاک 3010327	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۴	رده بندی خاکها 3010328	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۵	تغذیه گیاه 3010329	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۶	حاصلخیزی خاک و کودها 3010330	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۷	خاکهای شور و سدیمی 3010331	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۸	رابطه آب خاک و گیاه 3010332	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۹	شناسایی و تهیه نقشه خاک 3010333	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۰	شیمی خاک 3010334	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۱	فرسایش و حفاظت خاک 3010335	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۲	فیزیک خاک 3010336	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۳	مبانی زهکشی 3010337	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۴	میکروبیولوژی خاک 3010338	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۵	مدیریت خاک در کشاورزی پایدار 3010339	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	

دانشجو باید حداکثر ۶ واحد از دروس جبرانی را با تشخیص کمیته راهنمایی یا شورای گروه بگذراند.



جدول ۲- دروس تخصصی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت منابع خاک

ردیف	دروس فعلی	تعداد واحدها			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فیزیک خاک پیشرفته 3010128	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲	حفاظت خاک پیشرفته 3010131	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳	پیدایش و رده بندی خاک پیشرفته 3010130	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۴	ارزیابی تناسب اراضی 3010363	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۵	مدیریت پایدار منابع خاک 3010364	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	سمینار 3090501	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	
۷	روش تحقیق 3010342	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
	جمع	۱۳	۴	۱۷	۲۰۸	۱۲۸	۳۳۶	



جدول ۳- دروس اختیاری گرایش فیزیک و حفاظت خاک

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته 3010365	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲	کاربرد مدل های ریاضی در فیزیک و حفاظت خاک 3010366	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳	زمین آمار 3010154	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۴	روشهای پیشرفته آماری 3010367	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۵	حاصلخیزی خاک پیشرفته 3010368	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۶	ریاضیات ۱ 3010138	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۷	هیدرولوژی 3010369	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۸	خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک 3010370	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۹	سنجش از دور 3010190	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۰	کاربرد GIS در علوم خاک 3010371	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۱۱	کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک 3010209	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۲	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته 3010372	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۳	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی 3010373	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۴	روابط زیستی خاک و گیاه 3010384	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۵	آلودگی خاک و آب پیشرفته 3010374	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۶	مواد آلی خاک 3010375	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۷	شیمی خاک پیشرفته 3010127	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۱۸	مکانیک خاک کشاورزی 3010376	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	

دانشجویان باید ۹ واحد از واحدهای فوق را بگذرانند.



جدول ۴- دروس اختیاری گرایش منابع خاک و ارزیابی اراضی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ریاضیات ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	زمین آمار	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۳	کانیهای رس	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۴	سنجش از دور	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۵	میکرومورفولوژی خاک	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
۶	ژئومورفولوژی خاک	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۷	کاربرد GIS در علوم خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	نقشه برداری رقومی خاک	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
۹	مدلهای خاک و منظر اراضی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	پردازش تصویر در میکرومورفولوژی خاک	۱	۱	۲	۴۸	۳۲	۸۰
۱۲	خاکهای جنگلی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	مواد آلی خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۵	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۶	روشهای پیشرفته آماری	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۷	روابط زیستی خاک و گیاه	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۸	شیمی خاک پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸

دانشجویان باید ۹ واحد از واحدهای فوق را بگذرانند.

فصل سوم: سرفصل‌ها

	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیک خاک پیشرفته
		عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil physics
		نظری		تخصصی			
		عملی					
		نظری ۳					
		عملی ۱					
		نظری					
عملی							
		☐ ندارد	☒ دارد	آموزش تکمیلی عملی:			
☒ آزمایشگاه		☐ کارگاه	☐ سفر علمی	☐ سمینار			

هدف درس:

بررسی روابط بین اجزاء مایع، جامد و گاز در خاک، رطوبت خاک و ارتباط آن با پتانسیل آب خاک و روش‌های اندازه‌گیری پتانسیل آب خاک. مطالعه هوای خاک و تهویه آن و دمای خاک و انتقال آن در پروفیل خاک و مقابله با مشکلات ناشی از خصوصیات فیزیکی در خاک‌ها

رئوس مطالب:

- نظری

ویژگیهای خاک به عنوان یک محیط متخلخل، روابط بین اجزای مایع، جامد و گاز در خاک، مفاهیم ایستا و دینامیک در مورد رطوبت خاک، پتانسیل کل آب در خاک و اجزاء آن، رطوبت خاک و ارتباط آن با پتانسیل آب در خاک، دستگاههای اندازه گیری پتانسیل آب در خاک، اصول و معادلات مربوط به ورود آب به خاک، اصول و معادلات حرکت آب در داخل خاک در شرایط اشباع و غیراشباع، توزیع رطوبت در لایه های مختلف خاک در یک دوره زمانی بعد از آبیاری، تاخیر مستقیم از سطح خاک و روشهای اندازه گیری و کنترل آن، هوای خاک و اصول حرکت و تبادل گاز بین خاک و اتمسفر، دمای خاک و اصول انتقال آن، مشکلات ناشی از خصوصیات فیزیکی در بعضی خاکها و روشهای مقابله با آنها، تراکم و رطوبت حداکثر تراکم پذیری خاک

- عملی یا حل تمرین

اندازه گیری ضریب پخشیدگی آب در خاک غیراشباع، اندازه گیری ضریب آبگذری در خاک غیراشباع، تعیین منحنی رطوبتی خاک در مکش های مختلف (از صفر تا بیش از ۱۵ اتمسفر) و در حالت جذب و تخلیه آب، توزیع خلل و فرج در یک خاک مشخص با استفاده از منحنی رطوبتی خاک، اندازه گیری ضریب پراکندگی (Dispersion Coeff.) و ضریب پخشیدگی املاح در خاک، اندازه گیری فشار ورود هوا در خاک، تعیین رطوبت حداکثر تراکم پذیری خاک

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۴۰	۶۰	

منابع اصلی:

۱- فیزیک خاک پیشرفته تألیف فریدون عباسی، ۱۳۸۶.

۲- فیزیک خاک تألیف محمد بابیوردی، ۱۳۸۸.

	عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	نوع درس	نوع واحد	نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
	حفاظت خاک	۳			عملی	
	پیشرفته				نظری	
	عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:			عملی	
	Advanced Soil Conservation	۶۴			نظری ۲	
					عملی ۱	
					نظری	
					عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐						

هدف درس: آشنایی با انواع تخریب خاک، فراگیری اصول و عملیات حفاظت خاک، آشنایی با کشاورزی حفاظتی

رئوس مطالب:

- نظری

اهمیت حفاظت خاک و آب و نقش آن در مسائل اقتصادی و زیست محیطی، اشکال مختلف تخریب خاک، آمار تلفات خاک و نقش انسان در فرسایش، فرسایش خاک در ایران و جهان، خسارت‌های ناشی از فرسایش خاک (اثرات درجای فرسایش شامل تخریب کیفیت خاک، کاهش تولید محصول، و ...) و اثرات خارج از زمین شامل نقش رسوبات در مخازن و تأسیسات آبی، کیفیت آب و حیات آبریزان، اثرات زیست محیطی، و ...)، بررسی مباحث اقتصادی فرسایش و حفاظت خاک، تاریخچه حفاظت خاک در ایران و جهان و ایران، مدل‌سازی در فرسایش و تشریح فرمول جهانی تلفات خاک، کاربرد مدل‌ها در حفاظت خاک، راهبردهای حفاظت خاک و کنترل فرسایش (اقدامات نرم افزاری از قبیل روش های قانونی، کاربری اراضی، روش های زیستی، و ...) اقدامات سخت افزاری مانند روش های مکانیکی، احداث سازه های حفاظتی، و محاسبات مربوطه، حفاظت از منابع و مخازن آبی (دریاچه ها، رودخانه ها، و ...)، حفاظت خاک در اراضی شهری و محل های عمرانی، آشنایی با اصول کشاورزی حفاظتی، مطالعه موردی برنامه های حفاظت خاک در جهان و ایران.

- عملی یا حل تمرین

آشنایی با سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تهیه پروژه‌های مربوط به حفاظت خاک و آب، بازدید از فعالیتهای حفاظت خاک و کنترل فرسایش آبی و بادی در نقاط مختلف، آشنایی با باران سازها و وسایل مورد استفاده در تحقیقات و عملیات حفاظت خاک، آشنایی با بعضی از موارد تحقیقاتی حفاظت خاک در آزمایشگاه و مزرعه.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- SOIL EROSION AND CONSERVATION, R. P. C. Morgan, ۲۰۰۵.
- ۲- SOIL DEGRADATION in the UNITED STATES, Rattan Lal et al., ۲۰۰۴.
- ۳- Principles of Soil Conservation and Management. Humberto Blanco, and Rattan Lal. ۲۰۰۸

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: پیدایش و رده بندی خاک پیشرفته
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil genesis and classification
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱					
نظری						
عملی						
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد * ☐ ندارد						
سفر علمی ☒ کارگاه ☐						
سمینار ☐						



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مرکز برنامه ریزی آموزشی عالی

هدف درس:

تکمیل اطلاعات دوره کارشناسی نحوه رده بندی خاک تا سطح قامل و سری در رده بندی امریکایی و آشنایی با سیستم رده بندی جهانی خاک WRB و نحوه تشکیل خاک در هر یک از گروه های مرجع رده بندی جهانی و تطبیق نتایج رده بندی امریکایی با WRB و سایر سیستم ها.

رئوس مطالب:

- نظری

مطالعه فرایندهای خاکسازی، با توجه کامل به فرایندهای فیزیکوشیمیایی در اینگونه فرایندها، مطالعه عوارض مرفولوژیکی ناشی از فرایندهای خاکسازی، با تأکید ویژه بر عوارض متداول در خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک، اصول و رده بندی جامع آمریکائی خاک، چگونگی و علل انتخاب صفات مرفولوژیکی در این سیستم رده بندی، اصول رده بندی جامع آمریکائی در کاتگوریهای پائین (زیر گروه - فایل و سری)، اهمیت و موقعیت فاز (حالت) در این سیستم رده بندی، اصول رده بندی خاک با سیستم FAO (۱۹۸۸) و رده بندی جهانی خاک WRB (۱۹۹۸)، تعریف و مقایسه افق های مشخصه، ویژگیهای مشخصه و... در سیستم رده بندی FAO و WRB با Soil Taxonomy، رده بندی خاکها بر اساس سیستم رده بندی فائو و جهانی و ذکر اهداف کلی این رده بندی و مقایسه آن با سیستم رده بندی جامع آمریکائی

- عملی یا حل تمرین

مطالعه صحرائی نیمرخ های خاک متداول در ایران (اریدی سول ها، انتی سول ها، مالی سول ها، ورتی سول ها، الفی سول ها و التی سول ها)، بحث و بررسی ویژگیهای فیزیکوشیمیایی و مرفولوژیکی چندین پروفیل مطالعه شده که بیشترین شباهت ها را با خاکهای متداول در ایران و ویژگیهای مرفولوژیکی و ژنتیکی آنها. روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Keys to Soil Taxonomy, (USDA, ۲۰۱۴).
- 2- World reference base for soil resources (FAO, ۲۰۱۴)



عنوان درس به فارسی: مدیریت پایدار منابع خاک عنوان درس به انگلیسی: Sustainable management of soil resources	تعداد واحد:	نوع درس	جبرانی	نوع واحد	نظری	دروس پیشنهادی: ندارد	
	۲				پایه		عملی
	تعداد ساعت:				تخصصی		نظری
	۳۲						عملی
							نظری
							عملی
							نظری
	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:		دارد		ندارد			
سفر علمی		کارگاه		آزمایشگاه			
سمینار							



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

وزارت آموزش عالی



هدف درس: آشنایی با اصول مدیریت کلان منابع خاک در سطح ملی و منطقه ای

رئوس مطالب:

- نظری

جایگاه و اهمیت منابع خاک و مدیریت آنها در جامعه
کاربردها و وظایف خاک در کشاورزی، منابع طبیعی، و سایر صنایع،
اصول مدیریت پایدار منابع خاک،
شاخص ها، ارزیابی، و مدیریت کیفیت خاک،
برنامه های پایش منابع خاک در سطح ملی،
سازوکارهای مدیریت کلان منابع خاک،
سازمان ها و تشکیلات مورد نیاز برای مدیریت منابع خاک،
ضرورت های قانونی خاک و قوانین خاک در جهان و ایران،
آشنایی با برنامه های مدیریت خاک در کشور
بازدید جهت آشنایی با سازمان ها و نهادهای متولی مدیریت خاک در کشور

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

Humberto Blanco, and Rattan Lal. ۲۰۱۰, Principles of Soil Conservation and Management.

سایر منابع

دروس پیش‌نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: سمینار
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۱۶	عنوان درس به انگلیسی: Seminar
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
	نظری					
عملی	اختیاری					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ ندارد ☐ دارد						
آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐						
سفر علمی ☐ سمینار ☐						

تجربیات و فناوری های

ایران



هدف درس:

آشنایی با نحوه بررسی منابع و تدوین و ارائه سخنرانی علمی.

رئوس مطالب:

- نظری

در این درس دانشجویان با توجه به موضوع سمینار که از طرف گروه مشخص می شود، عنوانی را انتخاب و درباره آن تحقیق و تحلیل خواهند نمود. دانشجویان موظفند نتایج مطالعات خود را در آن بخش در یکی از جلسات سمینار به صورت سخنرانی ارائه نموده و به سئوالات حاضرین در جلسه پاسخ دهند. نمره سمینار بر اساس نحوه گردآوری و ارائه مطالب، نحوه بیان، توانایی جواب به سئوالات، نوآوری و گزارش نهایی داده خواهد شد.

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
		۱۰۰	

منابع اصلی:

آزاد

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش تحقیق عنوان درس به انگلیسی: Research Methods
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری		اختیاری			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی:						
☐ ندارد ☐ آزمایشگاه		☐ دارد ☐ کارگاه		☐ سفر علمی ☐ سمینار		



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



هدف درس:

آشنایی با اصول و مبانی تحقیق در علوم خاک.

رئوس مطالب:

- نظری

تعریف علم، تحقیق، انواع استدلال، انواع تحقیق، مروری مختصر بر نظریه‌ها و فلسفه‌های مختلف در خصوص تحقیق، ابزار و ارکان تحقیق، پیشنهاد و ارائه تحقیق شامل طراحی تحقیق، بیان مسئله، بررسی منابع، هدف، روش و متد و هزینه‌ها، نحوه نگارش مقاله و پایان نامه، آشنایی با روش‌های مختلف طبقه‌بندی کتابخانه‌ای، روش نمونه برداری (نمونه برداری تصادفی، چند مرحله‌ای، خوشه‌ای، طبقه‌بندی شده...) و برآورد پارامترهای آماری در هر یک از روشها، برنامه ریزی خطی و کاربرد آن در خاکشناسی، استفاده از اینترنت جهت بررسی منابع و دستیابی به بانک‌های اطلاعاتی، نقد و بررسی مقالات

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
		۷۰	۳۰

بازدید:

منابع اصلی:

۱- آشنایی با اصول و روش تحقیق - غلامحسین ریاحی، ۱۳۷۰.

۲- مقدمه‌ای بر روش تحقیق - دکتر پرویز علوی، ۱۳۹۱.

	درس پیشنیاز: ندارد	تئوری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به فارسی: رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته			
		عملی		پایه			عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil Water and Plant Relationships			
		تئوری		تخصصی						
		عملی		اختیاری						
		تئوری								
		عملی								
		تئوری ۲								
		عملی ۱								
ندارد ☐ آزمایشگاه		دارد × کارگاه ☐		آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار						

هدف درس: درک مفاهیم پیچیده رابطه خاک و گیاه در تبادلات آبی، و استفاده بهینه از آب در تولید محصول

رئوس مطالب: -تئوری

- ۱- مقدمه‌ای درباره سیستم پیوسته خاک-گیاه-اتمسفر (SPAC)
 - ۲- آب و ویژگی‌های آن
 - ۳- مفهوم پتانسیل شیمیایی آب و ارتباط آن با پتانسیل آب در سیستم SPAC
 - ۴- پتانسیل اسمزی و معادله وانت‌هوف
 - ۵- آب در سلول‌های گیاهی: دیگرام هوفلر، بررسی پتانسیل آب و اجزاء آن در سلول‌های گیاهی و تبادل آب در آنها
 - ۶- بررسی کلی انتقال اجسام (آب و نمک‌ها) در یک سیستم به ویژه غشاء سلولی (قوانین فیک)
 - ۷- اهمیت ضریب انعکاس در روابط آب و گیاه
 - ۸- جذب و حرکت آب در ریشه گیاه و عوامل مؤثر بر آن
 - ۹- مروری بر مدل‌های خرد و کلان در مورد جذب آب توسط ریشه گیاه
 - ۱۰- مفاهیم نوین در مورد آب قابل استفاده خاک برای گیاه (LLWR، PAW و IWC)
 - ۱۱- حرکت آب در گیاه: حرکت و صعود آب از خاک به اتمسفر و بررسی نظریه‌های مختلف
 - ۱۲- جریان آب، شیب پتانسیل آب و مقاومت هیدرولیکی در مسیر ریشه، ساقه، برگ و اتمسفر (معادله ون‌دن-هونرت)
 - ۱۳- تبخیر و تعرق: مکانیسم و تشریح مسیر انتقال بخار آب از گیاه به اتمسفر، اهمیت تبخیر و تعرق و روش‌های کاهش آن
 - ۱۴- روش‌های اندازه‌گیری و تخمین تبخیر و تعرق
 - ۱۵- کمبود و پیدایش تنش آب در گیاه
 - ۱۶- بررسی اثر تنش آب بر فعالیت‌های فیزیولوژیکی، رشد و محصول‌دهی گیاه
 - ۱۷- رابطه مصرف آب و تولید محصول، و بازده مصرف آب در گیاه
 - ۱۸- فیزیولوژی سازگاری گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک
- عملی یا حل تمرین:

- ۱- اندازه‌گیری مقدار رطوبت خاک به روش فلاسک جهت استفاده در برنامه‌ریزی‌های آبیاری
- ۲- اندازه‌گیری مقدار رطوبت خاک به روش TDR
- ۳- اندازه‌گیری پتانسیل ماتریک خاک به کمک تانسومتر و مینی تانسومتر

۴- اندازه‌گیری منحنی مشخصه رطوبتی و ضرایب هیدرودینامیکی خاک با استفاده از دستگاه‌های جعبه شن و صفحه فشاری

۵- اندازه‌گیری مقاومت مکانیکی خاک در برابر رشد ریشه به روش فروسنجی

۶- استفاده از منحنی‌های مشخصه رطوبتی و مقاومت مکانیکی خاک برای محاسبه آب فراهم خاک برای گیاه (IWC و LLWR, PAW)

۷- اندازه‌گیری مقدار آب، آماس نسبی (درصد اشباع نسبی) و کمبود آماس (کمبود اشباع) در گیاه (برگ)

۸- اندازه‌گیری پتانسیل آب در بافت‌های گیاهی به روش تعادل در مایع

۹- اندازه‌گیری پتانسیل آب گیاه و اجزاء آن و منحنی فشار-حجم اسچولاندر به روش بمب فشاری

۱۰- اندازه‌گیری میزان پتانسیل آبی گیاه با استفاده از دستگاه رطوبت‌سنج دماجفت

۱۱- استفاده از دستگاه لایسپومتر برای اندازه‌گیری تبخیر و تعرق

۱۲- محاسبه تبخیر و تعرق با استفاده از مدل‌های رایج

روش ارزیابی (درصد):



ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۳۰		۷۰	

منابع اصلی:

- ۱- رابطه آب و خاک و گیاه- تألیف دکتر امین علیزاده- انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۶۹.
- ۲- رابطه آب و خاک و گیاه- پومرول- تألیف پال جی کرامر، ترجمه دکتر امین علیزاده، ۱۳۶۷.
- ۳- Kirkham, M.B. ۲۰۰۵. Principles of soil and plant water relations, Kansas State University. Elsevier. Academic press.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به فارسی: کاربرد مدل‌های ریاضی در فیزیک و حفاظت خاک عنوان درس به انگلیسی: Application of mathematical models in soil physics and conservation
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی		اختیاری				
	نظری						
	عملی						
	نظری ۲						
	عملی ۱						
آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐							
دارد × ☐ کارگاه ☐							
ندارد ☐ آزمایشگاه ☐							

هدف درس: بررسی مفهوم حرکت آب در خاک‌های اشباع و غیراشباع و استفاده از مدل‌های مربوطه و مطالعه انتقال آب و املاح در خاک و مدل‌های مربوط به آن.

رئوس مطالب:

- نظری

قوانین و فرمولهای حرکت آب در خاک، فرمول کستیاکوف، فرمول فیلپ، فرمول دارسی در شرایط اشباع و غیراشباع، فرمول ریچاردز، معادله لاپلاس، مدل رطوبتی گرین و آمیت، توزیع رطوبت در خاک بعد از آبیاری، معادله تراز رطوبتی خاک، انتقال املاح در خاک و مدل‌های ریاضی بیان حرکت توأم آب و املاح.

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۴۰	۶۰	

منابع اصلی:

- ۱- فیزیک خاک پیشرفته تألیف فریمرز عباسی، ۱۳۸۶.
- ۲- فیزیک خاک تألیف محمد بایبوردی، ۱۳۸۸.



عنوان درس به فارسی: زمین آمار	تعداد واحد: ۳	نوع درس	جبرانی	نوع واحد	نظری	دروس پیشنهادی: ندارد	
			پایه		عملی		
			تخصصی		نظری		
			اختیاری		عملی		
					نظری ۲		
					عملی ۱		
عنوان درس به انگلیسی: Geostatistics	تعداد ساعت: ۶۴						
آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐							
دارد × ☐ کارگاه ☐ ندارد ☒ آزمایشگاه ☐							

هدف درس: آشنایی با اصول استفاده از روش‌های زمین‌آمار برای بررسی تغییرات مکانی خصوصیات مختلف خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

مروری بر مبنای تئوری آمار کلاسیک، مقدمه ای بر زمین آمار، متغیر ناحیه ای، واریوگرافی، تحلیل ساختاری، واریوگرام و کوواریوگرام، ویژگیهای واریوگرام و کوواریوگرام، مدل‌های تئوری واریوگرام، نقش اثر تناسب بین میانگین و واریانس، محاسبه میانگین واریوگرام، واریانس پراکندگی و منظم سازی، کریجینگ و توصیف معادلات آن، کوکریجینگ، واریانس تخمینی، نمونه برداری زمین آماری، توضیح فضایی، تخمین نقطه ای، ارزیابی موارد نامفهوم، کاربرد زمین آمار در علوم خاک

عملی یا حل تمرین

آشنایی با نحوه کاربرد نرم افزارهای مورد استفاده در زمین آمار، حل مثالهای کاربردی در مباحث علوم خاک

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- مبنای زمین آمار علی اصغر حسینی پاک انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.
- ۲- پدومتری جلد دوم آمار مکانی انتشارات ملک، ۱۳۸۳.

 عنوان درس به فارسی: روش های پیشرفته آماری عنوان درس به انگلیسی: Advanced Statistical Methods	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع درس	جبرانی	نوع واحد	نظری	درس پیشنهادی: ندارد	
			پایه		عملی		
			تخصصی		نظری		
			اختیاری		عملی		
					نظری ۳		
					عملی		
					عملی		
آموزش تکمیلی عملی:						☐ کارگاه	☐ آزمایشگاه
☐ سفر علمی							
☐ سمینار							

هدف درس: آشنایی با استفاده از روش های آماری مختلف متناسب با موضوعات تحقیق مرتبط با علوم و مهندسی خاک

رئوس مطالب:

-نظری

مروری بر مبانی رگرسیون و همبستگی ساده خطی، عملیات جبر ماتریس - رگرسیون ساده خطی در نماد ماتریس - ترکیب های خطی و میانگین و واریانس آنها، رگرسیون چند متغیره خطی شامل مدل، فرضیات، برآورد پارامترها و آزمون های قرض - ضرایب رگرسیون استاندارد و تجزیه علیت ضرایب همبستگی جزء و آزمون های فرض - تجزیه مانده ها - همراستایی رگرسیون مرحله ای - روابط غیر خطی (لگاریتمی، نمایی و چند جمله ای های متعامد یا متحنی های پاسخ) - متغیرهای ظاهری و تجزیه واریانس بر مبنای مدل رگرسیون - آشنایی با نرم افزارهای مورد استفاده در تجزیه و تحلیل آماری داده های مربوط به تحقیقات خاکشناسی

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- آمار کاربردی، جان نتر و همکاران، ترجمه علی عمیدی، نشر دانشگاهی، ۱۳۶۹.
- ۲- آمار و احتمالات کاربردی، دکتر بهمن یزدی صمدی - دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: حاصلخیزی خاک پیشرفته	
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی						
	نظری						
	عملی						
	نظری ۲		اختیاری				تعداد ساعت: ۶۴
عملی ۱							
آموزش تکمیلی عملی:					سفر علمی ☐ سمینار ☐		
دارد × کارگاه ☐							
ندارد ☐ آزمایشگاه ☐							

هدف درس: طرح مباحث تئوری ارزیابی حاصلخیزی خاک و مدیریت مصرف عناصر غذایی با تاکید بیشتر بر نقش عناصر کم مصرف.

رئوس مطالب:

-نظری

حاصلخیزی خاک و پایداری و تولیدات کشاورزی، عرضه عناصر غذایی و متحنی های عملکرد قوانین لیپیگ و میچرلیخ، روشهای ارزیابی حاصلخیزی خاک و تعیین نیاز کودی گیاهان، ارزیابی اقتصادی مصرف کود، روابط کمیت، شدت و ظرفیت بافاری عناصر غذایی و مدیریت مصرف کود، بررسی سرنوشت کودهای شیمیایی در خاک، عوامل مؤثر بر درصد بازیافت و تثبیت عناصر کودی اضافه شده به خاک، مدیریت حاصلخیزی خاکهای آهکی، شور، گچی، اسیدی و غرقاب، روشهای اصلاح وضعیت حاصلخیزی خاکها در شرایط خاص. نقش عناصر کم مصرف در خاک و گیاه و حاصلخیزی خاک.

عملی یا حل تمرین

تعیین روابط کمیت، شدت عنصر غذایی در خاک با رسم متحنی های مربوطه و تفسیر نتایج، تعیین درصد تثبیت و بازیافت عناصر کودی در خاک، تعیین حد بحرانی عنصر غذایی در خاک به روش آماری و تصویری کیت، نلسون

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایانی ترم	پروژه آکار عملی
	۳۰	۴۰	۳۰

منابع اصلی:

- ۱- Soil Fertility and Fertilizers, Havlin, et.al., ۲۰۰۷, ۷th ed.
- ۲- Principles of plant nutrition, K. Mengel and Kirkby. Latest edition. ۲۰۰۱.
- ۳- Mineral nutrition of higher plants, latest edition, Marschner, H. ۱۹۹۵

	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریاضیات ۱
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختاری			
	نظری					
	عملی					
دروس پیشنهادی: ندارد	نظری ۳	ندارد		آموزش تکمیلی عملی:	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Mathematics ۱
	عملی					
		آزمایشگاه	دارد	سفر علمی		
			کارگاه	سمینار		

هدف درس: آموزش یک دوره کامل حساب دیفرانسیل به دلیل نیاز آنها در دروسی نظیر ایستایی، مکانیک سیالات، محاسبات عددی و هیدرولیک.

رئوس مطالب:

-نظری

اعداد مختلط: تعریف، عملیات جبری، نمایش هندسی، نمایش قطبی، ریشه گیری، توابع: تعاریف، حد و قضایای مربوط به حد، حد چپ و راست، پیوستگی، تابع مرکب، تابع وارون، مشتق: تعریف، دستورهای مشتق گیری، مشتق تابع مرکب، مشتق تابع وارون، مشتق تابع پارامتری، مشتقات مراتب بالاتر، مشتق مرتبه n ام، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، دیفرانسیل و کاربرد آن، قضایای رل و میانگین، بسط تیلور با جمله باقیمانده، ماکزیمم و می نیمم توابع، رفع ابهام، رسم خم ها در مختصات دکارتی و قطبی، محاسبه تقریبی ریشه های معادلات، انتگرال: تعریف انتگرال توابع پیوسته و پیوسته قطعه ای، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتگرال نامعین، توابع لگاریتمی و نمائی و هذلولی و مشتقات آنها، روشهای انتگرال گیری: تغییرمتغیر، تجزیه کسرها، روش جزء به جزء، محاسبه تقریبی انتگرالها، کاربرد انتگرال: محاسبه مساحت، طول قوس، حجم، گشتاورمانند، مختصات مرکز گرانش، دنباله ها، تعریف، همگرایی دنباله و قضایای مربوطه، سریها، تعریف، همگرایی سری و قضایای مربوطه، همگرایی مطلق و مشروط، سری توانی و بسط توابع به سری تیلور

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- Stewart, J., (۲۰۰۶), Calculus, ۶th ed., Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole.
- ۲- Thomas George B., Maurice D. Weir, Joel Hass, Frank R. Giordano, (۲۰۰۸), Calculus, ۱۱th ed., Addison-Wesley.
- ۳- Anton, H., Bivens, Davies, (۲۰۱۰), Calculus (Late Transcendentals), ۹th ed., John Wiley and Sons, Inc.

عنوان درس به فارسی: هیدرولوژی	تعداد واحد: ۳	نوع درس	جبرانی	نوع واحد	نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
			پایه		عملی	
			تخصصی		نظری	
			اختیاری		عملی	
					نظری ۲	
					عملی ۱	
عنوان درس به انگلیسی: Hydrology	تعداد ساعات: ۶۴					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد × ☐ ندارد						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ آزمایشگاه ☐						
سمینار ☐						



هدف درس: آشنایی با مباحث هیدرولوژی و آب و خاک، توانمندی دانشجویان در محاسبات تولید رواناب و وسیله جهت طراحی سازه های حفاظت خاک و آب.

رئوس مطالب نظری:

- ۱- مبانی و مفاهیم هیدرولوژی: - حوضه آبریز - هوا و اقلیم شناسی - رواناب - تبخیر - تعرق - برگاب - نفوذ - رسوب - آب زیر زمینی - رشد گیاه
- ۲- مدل های هیدرولوژیکی
- مبانی و مفاهیم مدل سازی - آشنایی با مدل هیدرولوژیکی SWAT و معرفی کاربردهای آن در علوم محیط زیست
- ۳- کاربردهای مدل های هیدرولوژیکی در مدیریت منابع آب و خاک
- بحران آب و خاک و وضعیت کشور در حال حاضر - مدل سازی منابع آب آبی و سبز و اهمیت آن در کاهش بحران های کنونی - تئوری تجارت آب مجازی و مزایا و معایب آن در مدیریت منابع آب و خاک - فرسایش و رسوب و بهترین اقدامات مدیریتی (BMP)
- ۴- مدیریت منابع آب و خاک و تولیدات غذایی
- مدیریت یکپارچه و نظریه سیستمی - وضعیت منابع آب و خاک و رابطه آن با تولیدات غذایی در ایران - آشنایی با مفهوم کارایی مصرف آب (Water Productivity, WP) و استفاده از آن در مدیریت یکپارچه ی منابع آب و خاک
- ۵- تغییر اقلیم و سازگاری با آن
- مبانی و مفاهیم تغییر اقلیم - مدل های اقلیمی: مدل های گردش عمومی جو (GCM) و مدل های گردش محلی جو (RCM)
- سناریو های انتشار گازهای گلخانه ای - چگونگی دسترسی به داده های مدل های تغییر اقلیم و کار با آنها در محیط GIS
- ریز مقیاس سازی - مدل سازی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب و خاک - بررسی اقدامات مدیریتی سازگاری با اثرات تغییرات اقلیم در حفاظت از منابع آب و خاک: مطالعات موردی
- ۶- واسنجی و صحت سنجی مدل های هیدرولوژیکی
- مبانی واسنجی و صحت سنجی در مدل های هیدرولوژیکی - آنالیز حساسیت - بهینه سازی پارامترها - آنالیز عدم قطعیت
- معرفی بسته نرم افزاری SWATCUP و آشنایی با تکنیک کالیبراسیون SUFI۲

عملی:

۱. آموزش گام به گام مدل SWAT
- معرفی نرم افزارها و امکانات مورد نیاز جهت نصب برنامه SWAT
- معرفی داده های مورد نیاز جهت ایجاد مدل هیدرولوژیکی حوزه نمونه

- آموزش گام به گام چگونگی ایجاد مدل هیدرولوژیکی حوزه مورد نظر
 - آموزش چگونگی ساخت، تهیه و تغییر فرمت داده های مورد نیاز جهت ایجاد مدل هیدرولوژیکی حوزه نمونه در محیط ARC-SWAT - معرفی خروجی های مدل SWAT و آشنایی با فایل ها و پارامترهای مدل - آموزش چگونگی تهیه داده ها و فایل های مورد نیاز جهت آنالیز صحت سنجی - عدم قطعیت با استفاده از برنامه SUFI2
 - ۲. تعیین پروژه عملی برای دانشجویان
 - تعیین حوزه مورد مطالعه - تعیین هدف از مدلسازی هیدرولوژیکی - معرفی و ارائه داده های مورد نیاز بر حسب هدف مطالعه
- روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
۲۵٪	-	۵۰٪	۲۵٪

منابع اصلی:

- ۱- هیدرولوژی کاربردی جلد ۱ و ۲، تألیف دکتر محمد مهدوی، ۱۳۸۵، انتشارات دانشگاه تهران



 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان فارسی: خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
	نظری					
عملی	اختیاری					
 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان انگلیسی: Soils of Arid and Semiarid Regions
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
	نظری					
عملی	اختیاری					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ کارگاه ☐ ندارد ☐ آزمایشگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار ☐						

هدف درس: در پایان درس دانشجویان قادر خواهند شد با خصوصیات خاکهای مناطق خشک، رفتار و مدیریت آنها را مورد بررسی قرار دهند و بتوانند فرایندهای خاکسازی در خاکهای مناطق خشک را شرح دهند و خاکهای مناطق خشک را طبقه بندی نمایند.

رئوس مطالب: -نظری

فصل ۱- کلیات: مقدمه و اهمیت خاکهای مناطق خشک در ایران و در جهان در ایجاد و تمدن و پیشرو کشاورزی - تعریف مناطق خشک - تعریف اقلیم مناطق خشک - تعریف پوشش نباتی مناطق خشک - پستی و بلندی و چشم انداز طبیعی در مناطق خشک (ژئومورفولوژی مناطق خشک) - پراکنش مناطق خشک در جهان و در ایران، فصل ۲- تشکیل و رده بندی خاکهای مناطق خشک الف - تشکیل خاک - فاکتورهای مهم تشکیل خاک (با تأکید بر فاکتورهای مواد مادری و اقلیم) - فرایندهای مهم تشکیل خاک (مکانیسم تشکیل افقهای تجمع آهک، عمق، مکانیسم تجمع و منشاء آهک - مکانیسم تشکیل افقهای تجمع گچ (عمق، مکانیسم تجمع و منشاء گچ) - مکانیسم تشکیل افقهای تجمع سیلیسیم (عمق تجمع، مکانیسم تجمع و منشاء سیلیسیم) - مکانیسم تشکیل افقهای تجمع اصلاح محلول (عمق تجمع، مکانیسم تجمع، منشاء اصلاح محلول) - عوارض ماکرومورفولوژیکی - عوارض مهم میکرومورفولوژیکی - افقهای ژنتیکی سطحی و زیر سطحی (با تأکید بر افقهای متداول در این خاکها) - افقهای مشخصه سطحی و زیر سطحی (با تأکید بر افقهای متداول در این خاکها) خواص و ویژگیهای مشخصه سطحی و زیر سطحی ب - رده بندی خاکهای مناطق خشک - رده بندی جامع آمریکائی - رده بندی جهانی (WRB) ج - خاکهای مهم مناطق خشک - در جهان - در ایران فصل ۳ - خواص فیزیکی خاکهای مناطق خشک - بافت خاک - مشخصات سطحی خاک (سنگفرش بیابانی - پوسته شور - سله - گیلگای و...) - ساختمان خاک سطحی و زیر سطحی (اهمیت ساختمان های ستونی و منشوری) - هدایت هیدرولیکی خاک - ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک - خاکهای طبق فصل ۴ - خواص شیمیایی خاکهای مناطق خشک - واکنش خاک و اهمیت آن - طیف pH خاکهای مناطق خشک - عوامل مؤثر در ایجاد pH در این خاکها - مکانیسم تغییر pH - اشباع بازی خاک و ارتباط آن با pH - ESP و SAR خاکها EC و عوامل مؤثر در آن - گچ - آهک - سیلیسیم - خاصیت بافری خاکهای مناطق خشک - مینرالوژی رس - کانیهایی رسی متداول در خاکهای مناطق خشک و منشاء آنها - ظرفیت تبادل کاتیونی خاک و رس - مواد آلی خاک (نسبت C/N - توزیع مواد آلی با عمق و...) وضعیت عناصر غذایی (ازت - فسفر - پتاس - گوگرد - آهن - روی ...) فصل ۵ - فرسایش خاک - فرسایش بادی عوامل مؤثر در فرسایش بادی - خاکهای حساس به فرسایش بادی - خطرات فرسایش بادی - مکانیسم های کنترل فرسایش بادی (حداقل شخم، کشت نوازی، بادشکن، آیش و...)، فرسایش آبی، چگونگی انجام فرسایش آبی، فرسایش پذیری خاک، خطرات فرسایش، کنترل فرسایش آبی فصل ۶- مدیریت خاکهای مناطق خشک - مدیریت خاکهای درشت بافت و سنی - مدیریت خاکهای ریز بافت، مدیریت خاکهای شور با سفره آب کم عمق و بدون سفره آب - مدیریت خاکهای سدیمی، خاکهای آهکی، خاکهای گچی

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- J. Skujins, ۱۹۹۱, Semiarid Lands and deserts: Soil Resource and Reclamation.

۲- H.E. Dreghe, ۱۹۷۶, Soils of Arid Regions. Elsevier, Amesterdam.

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به فارسی: سنجش از دور
	عملی		پایه			عنوان درس به انگلیسی: Remote Sensing
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی: ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه سمینار: ☐						

هدف درس:

آشنایی با اصول و روشهای سنجش از دور و کاربرد آنها در کشاورزی، منابع طبیعی و علوم خاک.

رئوس مطالب:

- نظری

- ۱- مقدمه ای بر سنجش از دور و تاریخچه آن
- ۲- فیزیک سنجش از دور
- ۳- منشاء و خصوصیات امواج الکترومغناطیسی
- ۴- واکنش امواج الکترومغناطیسی با پدیده های سطح زمین
- ۵- سکوها های سنجش از دور
- ۶- عکس های هوایی و دوربین های مورد استفاده در آن
- ۷- عوامل تفسیر بصری عکس های هوایی
- ۸- سنجش چند طیفی و ابر طیفی در سنجش از دور
- ۹- مفاهیم و مبانی تشعشعات حرارتی و تصاویر حرارتی
- ۱۰- سنجش از دور میکروویو فعال (LIDAR)
- ۱۱- سنجش از دور پوشش گیاهی
- ۱۲- سنجش از دور منابع آب
- ۱۳- سنجش از دور مناظر اراضی و شهری
- ۱۴- سنجش از دور خاک و ژئومرفولوژی
- ۱۵- پیش پردازش و پردازش تصاویر ماهواره ای

عملی یا حل تمرین

پیش پردازش و پردازش تصاویر آنالوگ و رقومی با نرم افزار سنجش از دور

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

Remote sensing and Image Interpretation, Lillesand, Kiefer John wiley and sons, Inc. Sixth Edition (۲۰۰۸).

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد GIS در علوم خاک عنوان درس به انگلیسی: Application of GIS in Soil Science
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
	نظری ۱		اختیاری			
	عملی ۱					
☐ ندارد ☒ آزمایشگاه		☒ دارد ☐ کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار		

هدف درس: آشنایی با کاربرد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در علوم خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

نظری: مبانی و مفاهیم سیستم های اطلاعات جغرافیایی، اجزاء سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهیه نقشه به کمک کامپیوتر و تفسیر نقشه، ساختار داده ها، در نقشه های موضوعی، ساختار داده ها در سیستم های اطلاعات جغرافیایی، نقاط، خطوط و سطوح، داده های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار پایگاه اطلاعاتی: سازماندهی داده ها در کامپیوتر، بایگانی و دسترسی به داده ها، مفهوم ساختارها و نمایش داده های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار شبکه ای داده ها، ساختار برداری داده ها برای واحدهای جغرافیایی، ساختار داده ها برای نقشه های موضوعی: انتخابی بین شبکه و بردار- مدل رقومی ارتفاع (نیاز به مدل های رقومی ارتفاع، روش های ارائه مدل های رقومی ارتفاع، روش های تصویری، منبع داده ها و روش های نمونه برداری جهت مدل های رقومی ارتفاع)، وارد کردن، بازبینی، ذخیره کردن و خارج کردن داده ها، روش های تحلیل داده ها و مدل سازی مکانی، کیفیت داده ها، خطاها و گوناگونی طبیعی، روش های طبقه بندی، روش های درون یابی فضایی، انتخاب یک سیستم اطلاعات جغرافیایی.

عملی یا حل تمرین

کار با نرم افزارهای سیستم های اطلاعات جغرافیایی و استفاده از GIS با اجرای یک پروژه.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- GIS application in agriculture edited by Francis J. Pierce , David Clay (CRC Press) ۲۰۰۷ by Taylor and Francis Groupe.

 علوم، تحقیقات و فناوری جمهوری اسلامی ایران	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی		پایه		۲	کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		اختیاری		۳۲	Application of loisopes in Soil Science
	نظری ۲					
	عملی					
	ندارد		دارد		آموزش تکمیلی عملی:	
	آزمایشگاه		کارگاه		سفر علمی	
					سمینار	

هدف درس: آشنایی دانشجویان با تئوری‌ها و زمینه‌های کاربردی ایزوتوپ‌های پایدار و رادیواکتیو عناصر در تحقیقات علوم خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

کشف رادیواکتیویته و تاریخچه مختصری از اکتشافات مهم در زمینه شناخت اتم، فیزیک هسته ای مقدماتی، کشف و اندازه گیری پرتوهای یونساز، فیزیک بهداشت، روشهای استفاده از رادیوایزوتوپها در رشته های مختلف کشاورزی و خاکشناسی، کاربرد ایزوتوپها در تحقیقات مربوط به حاصلخیزی و تغذیه گیاه، کاربرد ایزوتوپها در تحقیقات بیولوژی خاک، کاربرد ایزوتوپها در فیزیک و فرسایش خاک، امکانات استفاده از رادیوایزوتوپها در ایران

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- فرامرز مجد، محمد قنادی مراغه، ۱۳۸۶، کاربرد رادیوایزوتوپها در کشاورزی.

۲- IAEA, ۱۹۹۵, Nuclear techniques in soil –plant studies for sustainable agriculture and environ mental preservation,

۳-IAEA, ۱۹۹۰, Use of isotope and radiation methods in soil and plant studies, Manual number ۱۴

	دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Physiology
		عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	
		نظری		تخصصی			
		عملی					
		نظری					
		عملی					
		نظری ۲		اختیاری			
		عملی ۱					
☐ ندارد ☐ آزمایشگاه		☒ دارد ☐ کارگاه		☐ آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار			

هدف درس: آشنایی با فیزیولوژی جذب، فتوسنتز، تنفس و متابولیسم گیاهان زراعی

رئوس مطالب:

-نظری-

نظری: اهمیت و رابطه فیزیولوژی گیاهی با سایر علوم، فیزیولوژی جذب عناصر معدنی و نقش آنها، فیزیولوژی باز و بسته شدن روزنه ها، فتوسنتز (ساختمان و نقش رنگیزه ها، نظام های نوری، مسیرهای کربن C_3 و C_4 و CAM و عوامل مؤثر بر فتوسنتز)، تنفس و مسیرهای تنفسی، متابولیسم قندها، چربی ها، پروتئین ها و مشتقات آنها (ساختمان شیمیایی و نقش آنها)، هورمونهای گیاهی (ساختمان و نقش آنها) نمو رویشی، زایشی (کنترل گلدهی) و عوامل مؤثر بر آن (فتوپریودیسم و جنبه های کلی آن، رابطه ریتم های درونی یا فتوپریودیسم، فتومورفوزیز، سیستم فیتوکروم و بهاره کردن)، همبستگی های رشد و تناوب رشدی، فیزیولوژی رکود.

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- مبانی فیزیولوژی گیاهی - دکتر حسین لسانی - مسعود مجتهدی - دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- ۲- Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (۱۹۹۲). Plant physiology, 4th, Belmont, California: Wadsworth Publishing.

 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز برنامه ریزی آموزشی	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به فارسی: شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی
		عملی		پایه			عنوان درس به انگلیسی: Theory and application of analytical instruments
		نظری		تخصصی			آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار
		عملی					
		نظری					
		عملی					
		نظری ۲					
		عملی ۱					
☐ ندارد ☒ آزمایشگاه		☒ دارد × ☐ کارگاه					

هدف درس: آشنایی با مبانی و نحوه کارکرد دستگاههای اصلی و مهم مورد استفاده در آزمایشگاههای علوم و مهندسی خاک

رنوس مطالب:

-نظری

اصول نظری نحوه کار دستگاههای نورسنجی شامل اسپکتروفوتومتر، فلیم فتومتر، جذب اتمی، ICP و X-ray، اصول نظری ذوشهای هدایت سنجی و پتانسیومتریک، ساختمان و نحوه کار دستگاه هدایت سنج الکتریکی، الکترودهای مخصوص یون و pH متر، اصول کروماتوگرافی.

عملی یا حل تمرین

کار با دستگاههای اندازه گیری فوق الذکر

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۳۵	۳۵	۳۰

منابع اصلی:

- ۱- Fundamentals of Analytical Chemistry, D.A.Skoog, D.M. West, F.J. Holler. ۲۰۰۴.
- ۲- Electrochemical methods in soil and water research, T.R. Yu, G.L. Ji. ۱۹۹۳.
- ۳-Atomic Absorption spectrometry, B. Welz. ۱۹۹۹.
- ۴-Principles and Applications of electrochemistry, D.R. Crow. ۱۹۷۴.

	تظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: آلودگی خاک و آب پیشرفته
	عملی		پایه			
	تظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	تظری					
	عملی					
	تظری ۲					
دروس پیشنهادی: ندارد	تظری				تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil and Water Pollution
	عملی				آموزش تکمیلی عملی:	
	ندارد		دارد		سفر علمی	
	آزمایشگاه		کارگاه		سمینار	

هدف درس: شناخت منابع آلاینده و شیوه اصلاح و رفع آلودگی منابع خاک و آب

رئوس مطالب:

نظری

منابع آلاینده خاک و آب، کشاورزی و آلودگیهای زیست محیطی، پسابهای صنعتی، شهری و کشاورزی و آلودگی ناشی از آنها در آب، خاک و گیاه، اصول و لزوم تصفیه پسابها و مصرف مجدد آنها در کشاورزی و صنعت، BOD و روشهای کاهش آن در پسابها، آلودگی خاک و آب با سموم دفع آفات، نیمه عمر سموم در خاک، روشهای تجزیه و حذف سموم در خاک، آلودگی نفتی خاک و آب و روشهای رفع آلودگی، آلودگی خاک با مواد رادیواکتیو، گازهای گلخانه ای و تأثیر آن در تخریب لایه اوزون و پیامدهای آن در کشاورزی، مدل های انتقال آلاینده ها در خاک و آب، ارزیابی خطرات زیست محیطی آلاینده ها برای انسان، دام، آبزیان و موجودات زنده خاک، کاربرد زیست بالایی (bioremediation) و (Phytoremediation) در املاح خاکهای آلوده، روشهای مدیریتی کاهش اثرات آلاینده ها در محیط زیست

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- Hooda, Peters. ۲۰۱۰, Trace elements in soils Blackwell pub.
- ۲- Prasad, M.N. ۲۰۰۴. Heavy metals stress in plants, Springer.
- ۳- Morel, J.L. et al. ۲۰۰۶. Phytoremediation of metal. Contaminated soils. Springer
- ۴- Pierce, J, Environmental pollution and control, 5th ed. Warg B.Y. ۲۰۰۶, Environmental Biodegradation Research Focus

 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری وزارت آموزش عالی	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان فارسی: مواد آلی خاک
		عملی		پایه			
		نظری		تخصصی			
		عملی					
		نظری					
		عملی					
		نظری ۲					
		عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار	☐ ندارد ☐ آزمایشگاه	☐ دارد ☐ کارگاه	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان انگلیسی: Soil Organic Matter			

هدف درس: از مهمترین منابع طبیعی زمین، مواد آلی خاک است. در این درس تلاش بر این است که اهمیت، نقش و ویژگی‌های مواد آلی خاک و بخش‌های مختلف آن مورد بحث قرار گیرد.

رئوس مطالب: -نظری

اهمیت و نقش های مواد آلی در خاک، قابلیت فراهمی عناصر، نسبت های C/N/P/S، منبع انرژی میکروارگانیسم ها، خاصیت بافری و ظرفیت تبادل کاتیونی، وضعیت فیزیکی خاک، فرسایش خاک، منابع مواد آلی در خاک: بقایای گیاهی، جانوری، کودهای آلی، فاضلاب ها، فعالیتهای میکروبی، ترکیب مواد آلی خاک: مواد غیرهومیک، هومیک و فولیک اسید، ساختمان و عوامل مؤثر در تشکیل و تجزیه آن، بار الکتریکی و نقش گروههای عامل در برهمکنش با رس ها و یونهای فلزی، مدیریت مواد آلی خاک در کشاورزی و اکوسیستم طبیعی، کشاورزی ارگانیک

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱. Tan, K.H. ۲۰۰۳. Humic matter in soil and the environment. principles and controversies. Marcel Decker Inc. New York, NY.
۲. Schnitzer, M., and S.U. Khan. ۱۹۷۸. Soil organic matter. Elsevier Sci. pub.
۳. Stevenson, F.J. ۱۹۹۴. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. ۲nd Ed. John Wiley and Sons Ltd., NY.

	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شیمی خاک پیشرفته
		عملی		پایه		تعداد ساعت: ۴۸	
		نظری		تخصصی			
		عملی		اختیاری			
		نظری					
		عملی					
		نظری ۳					
عملی							عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil chemistry
		☐ ندارد	☐ دارد	آموزش تکمیلی عملی:			
☐ آزمایشگاه		☐ کارگاه	☐ سفر علمی				
			☐ سمینار				

هدف درس: بررسی تعادل‌ها و تعاملات میان فاز مایع و جامد خاک

رئوس مطالب:

نظری-

۱- نگرش کلی به خاک به عنوان یک سیستم شیمیایی، ۲- فاز جامد خاک (اهمیت سطح ویژه و خالیت کانیهای خاک)، ۳- فاز مایع (اهمیت و ویژگی‌های کلی فاز مایع، تعاملات ملکول‌های آب با یکدیگر، تعاملات آب و یون‌ها، مفهوم فعالیت یون‌ها و محاسبه آن در محلول‌های رقیق، تعاملات یون‌ها با یکدیگر و تشکیل زوج یون و کامپلکس، انواع کامپلکس‌های محلول) ۴- انواع ثابت تعادل، ۵- Speciation و محاسبه غلظت گونه‌های مختلف یک عنصر در محلول، ۶- تعامل فازهای مایع و جامد (انحلال کانی‌ها، نمودارهای حلالیت کانی‌ها)، ۷- تعیین فاز جامد کنترل کننده فعالیت یون‌ها در محلول خاک، ۸- شیمی کیلیت‌ها ۹- تعامل فاز جامد دارای باز الکتریکی و فاز مایع (لایه پخشیده دوگانه الکتریکی و تئوری‌های گوی - چپمن و اشترن)، ۱۰- لایه دوگانه الکتریکی و پدیده فلوکولیشن - پراکندگی، تبادل کاتیونی، معادلات تبادل شامل معادلات Eriksson و Davies, Vanselow, Gapon, Kerr، ۱۳- بارکل، CEC و دفع آنیونی، ۱۴- ایزوترم‌های جذبی

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- W.L. Lindsay, Chemical Equilibria in Soils. ۱۹۸۲.
- ۲- The Chemistry of Soils, G. Sposito. ۱۹۸۹.
- ۳- Soil Chemistry, ۳rd Edition, H.L. Bohn, B.L. McNeal, G.A. O'Connor. ۲۰۰۱.
- ۴- Environmental Soil Chemistry, D.L. Sparks. ۲۰۱۳.
- ۵- Soil And Water chemistry, M.E. Essington. ۲۰۰۳.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مکانیک خاک کشاورزی
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به انگلیسی: Agricultural soil Mechanics
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱				آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار	
			دارد × ☐ کارگاه			
			ندارد ☐ آزمایشگاه			

هدف درس:

آشنایی با کاربردهای عمده مکانیک خاک در رابطه با خاک‌ورزی و تردد ماشین‌های کشاورزی، رشد ریشه در خاک و فرسایش خاک

رئوس مطالب: نظری:

- ۱- مقدمه (تفاوت مکانیک خاک مهندسی و مکانیک خاک کشاورزی)
- ۲- روابط وزنی و حجمی بین اجزاء خاک
- ۳- طبقه‌بندی خاک: دانه‌بندی و خاصیت خمیری خاک
- ۴- حدود پایداری خاک و کاربرد آنها در مباحث تراکم خاک و خاک‌ورزی
- ۵- تراکم خاک و منحنی تراکم
- ۶- ویژگی‌های مکانیکی خاک
- ۷- تنش و کرنش در خاک
- ۸- روابط مشخصه تنش-کرنش، گسیختگی و مقاومت خاک
- ۹- تبدیل مؤلفه‌های تنش و کرنش، و تنش‌ها و کرنش‌های اصلی
- ۱۰- دایره مور تنش و کرنش
- ۱۱- تئوری تنش مؤثر ترزاقی در خاک‌های اشباع و غیراشباع
- ۱۲- روش‌های اندازه‌گیری ویژگی‌های مکانیکی خاک
- ۱۳- مدل‌های رفتار مکانیکی خاک: مور-کولمب، خمیری و کشسانی
- ۱۴- مکانیک فرسایش خاک و کاربرد مفاهیم مکانیک خاک در بررسی و مدل‌سازی آن
- ۱۵- مکانیک رشد ریشه گیاه در خاک
- ۱۶- مقاومت کششی و مقاومت فروری خاک و کاربرد آنها در کشاورزی
- ۱۷- فشردگی، فشردگی‌پذیری، تنش پیش‌فشردگی و ظرفیت بارپذیری خاک
- ۱۸- توزیع تنش و کرنش در خاک‌های کشاورزی

عملی (یا حل تمرین):

- ۱- تعیین دانه‌بندی خاک به روش الک و به روش هیدرومتر ۲- تعیین حدود خمیری و روانی خاک ۳- آزمایش تراکم خاک (پروکتور) ۴- آزمایش نفوذپذیری خاک ۵- آزمایش تک‌محوری ۶- آزمایش برش مستقیم ۷- آزمایش سه‌محوری ۸- آزمایش مقاومت کششی خاک و خاکدانه به روش غیرمستقیم ۹- آزمایش فروسنجی ۱۰- آزمایش فشردگی محصور

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۳۵	۳۵	۳۰

منابع:

- ۱- مکانیک خاک، دکتر حسن رحیمی، انتشارات دانشگاه تهران.

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: کانیهای رس
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به انگلیسی: Clay Minerals
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲		اختیاری			
	عملی ۱					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد × ☐ ندارد سفر علمی: ☐ دارد × ☐ ندارد سمینار: ☐ دارد × ☐ ندارد آزمایشگاه: ☒ دارد ☐ ندارد						

هدف درس:

آشنایی با انواع کانی‌های رسی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی انواع کانی‌های رس، ارزیابی میزان هواذیدی و قابلیت تامین عناصر غذایی از کانی‌های رس، شرایط تشکیل و پایداری کانیهای رس در محیط‌های خاک، امکان استفاده از خصوصیات رس‌ها در مدیریت خاک و کود.

رئوس مطالب:

-نظری

اصول کریستالوگرافی، کانی‌های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی خاک، انواع سیلیکاتها، سیلیکاتهای اولیه خاک، سولفات‌ها و کربناتها و اکسیدهای فلزی، خصوصیات اصلی کانی‌های رس (کائولینیت، ایلیت، درمیکولیت، اسمکتیت، کلریت، کانی فیبری)، آلوفان و ایموگولیت، پراکنش کانی‌های رس در خاکهای مختلف، تشریح روشهای مختلف شناسایی رس از جمله پراش اشعه ایکس و روش‌های شیمیایی و حرارتی

عملی یا حل تمرین

آماده سازی یک نمونه جهت مطالعه با اشعه ایکس و تفسیر منحنی‌های مربوطه

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- Minerals in soil environment- J.B.Dixon (۱۹۸۶).
- ۲- Clay minerals, A.Munier (۲۰۰۷).

	دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: میکرومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Soil Micromorphology
		عملی		پایه		۲	
		نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
		عملی		اختیاری		۴۸	
		نظری ۱					
		عملی ۱					
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد							
سفر علمی: ☐ دارد ☒ ندارد							
سمینار: ☐ دارد ☒ ندارد							
آزمایشگاه ☒ ندارد ☐							

هدف درس:

آشنایی با اصول، واژگان و فنون تهیه مقاطع نازک و قطعات دست نخورده خاک و مطالعات میکروسکوپی و اولترامیکروسکوپی خاک.

رئوس مطالب:

- نظری

اجزاء اصلی خاک (Basic Components)، اجزاء معدنی درشت (از نظر ترکیب، اندازه، شکل، فراوانی و ویژگیهای درونی، هوادیدگی و غیره)، بقایای معدنی با منشأ بیولوژیکی (اوپال، کلسیت، دیاتومه‌ها، رادیولاریاها، صدف‌ها و...)، بقایای معدنی دارای منشأ انسانی (آجر، سفال و...)، اجزاء ریز (Fine Components) از نظر ماهیت، رنگ، ترکیب، درجه شفافیت، شکل، اندازه... اجزاء آلی (Organic Components)، ماهیت، رنگ، اندازه، درجه تجزیه و تخریب و...، گراندمس (Ground mass)، تعریف، مرز بین ذرات ریز و درشت c/f limit آرایش نسبی c/f، ذرات درشت و آرایش آن، ذرات ریز و آرایش آن، انواع b-fabrics (تفکیک نشده، کریستالیتیک، خطی، منقطه‌ای، نواری و کلی)، عوارض خاکساخت (Pedofeatures)، تعریف، تقسیم بندی آنها (عوارض خاکساخت متنی (Matrix P.)، عوارض خاکساخت تخلیه‌ای (Depletion P.)، عوارض خاکساخت تلقیحی (Impregnative P.)، عوارض خاکساخت کالبدی (Fabric P) و عوارض خاکساخت اینتروسیو (Intrusive P.)، تقسیم‌بندی پدو فیچرها از نظر محل تشکیل، پوشش‌ها (Quasicoatingsi, Hypocoating, Coatings)، نودولها (Nodules)، الحاقی‌ها (Intercalations)، برشدگیها (Infillings) و... پدوفیچرهای مرکب و ساده، تفسیر نتایج میکرومورفولوژیکی یا توجه به یافته‌های حاصله از مطالعات فابریک، اندازه و نسبت ذرات ریز و درشت، فابریک ذرات ریز، عوارض پدولوژیکی و غیره... و استفاده از یافته‌های جدید در این رابطه.

عملی یا حل تمرین

طریقه نمونه برداری دست نخورده با استفاده از جعبه‌های مخصوص یا با روش کلوخه، حمل نمونه‌ها، خشک نمودن نمونه‌ها در هوای آزمایشگاه، با استفاده از استون، تلقیح نمونه‌ها بطور معمولی یا با استفاده از دسیکانور خلاء برش و سایش نمونه‌ها و رساندن آنها به ضخامت مورد نیاز و بلاخره چسباندن آن بر روی لام، استفاده از روش‌های شیمیایی جهت حذف برخی از اجزاء خاک به منظور بررسی عوارض مورد نیاز (حذف آهک یا HCl، حذف اکسیدهای آهن یا روش CBD و...) مطالعه و تشریح مقاطع نازک در حداقل چند پروقیل.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- میکرومورفولوژی خاک (راهنمای مطالعه و تشریح مقاطع نازک خاک و رسوب) ترجمه احمد حیدری و احسان صاحب جلال، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.

۲- Georges Stoops, ۲۰۰۳. Guidelines for analysis and description of soil and Regolith thin sections.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ژئومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Soil Geomorphology
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ ندارد ☒ دارد × ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سفر علمی ☐ سمینار						



دانشگاه گیلان

سازمان آموزش و پرورش

هدف درس:

در پایان درس دانشجویان قادر خواهند شد از ژئومورفولوژی و منظر اراضی در بررسی تشکیل خاکها و تهیه نقشه خاکها استفاده نمایند.

رئوس مطالب:

-نظری

مفهوم ژئومورفولوژی خاک چیست؟ و چه رابطه ای با منظر اراضی دارد؟ ساختار و چهارچوب اصلی ژئومورفولوژی خاک و نحوه کاربرد آن در مطالعات خاکشناسی، عوامل و فرایندهای دخیل در ژئومورفولوژی خاک در محیطهای مختلف (زمین ساختی، مورفونتیکی، منظر اراضی، پستی و بلندی، سنگ شناسی و رخساره، شکل اراضی)، مدل‌های رابطه خاک و اشکال زمین (DEM، مشتقات DEM، اقلیم، پوشش گیاهی، پستی و بلندی، مواد مادری، زمان) در رابطه با یکدیگر، بررسی خصوصیات خاکهای تشکیل شده بر سطوح ژئومورفیک، سیستماتیک ژئوگرم ها و اعتبارسنجی سیستم در رابطه با سایر روشها.

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- Geopedology, Zinck, ۱۹۸۹.

۲- USDA, GEOMORPHIC DESCRIPTION SYSTEM, Version ۴.۱۱, ۲۰۰۸.

 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری جمهوری اسلامی ایران	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: نقشه برداری رقومی خاک عنوان درس به انگلیسی: Digital Soil Mapping
		عملی		پایه			
		نظری		تخصصی			
		عملی		اختیاری			
		نظری ۱					
		عملی ۱					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد × ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ سمینار							

هدف درس:

کاربرد اطلاعات و تصاویر رقومی حاصل از سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در تهیه نقشه‌های خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

مفاهیم نقشه برداری رقومی خاک، وضعیت نقشه برداری رقومی خاک، تقاضاهای جهانی برای نقشه برداری رقومی خاک در شرایط فعلی و آتی، توسعه و کاربرد نقشه برداری رقومی خاک در مطالعات خاکشناسی سنتی، دقت نقشه های رقومی خاک

نقشه برداری رقومی خاک به عنوان مبنایی برای به روز نمودن نقشه ها و اطلاعات خاک، چالش های نقشه برداری رقومی خاک، GIS به عنوان مبنایی برای تهیه نقشه های رقومی خاک، تجارب نقشه برداری رقومی خاک، چارچوب مدیریت، کیفیت داده برای نقشه برداری رقومی خاک با داده های محدود، روش های نقشه برداری رقومی خاک (تکنولوژی و روش های نقشه برداری رقومی خاک)، مدل سازی ۲D (سه بعدی) داده ها برای نقشه برداری رقومی خاک، تهیه نقشه های کوچک مقیاس از نقشه های بزرگ مقیاس خاک، روش های کاهش و از بین بردن عدم قطعیت در نقشه های کلاس خاک

مثال هایی از نقشه برداری رقومی خاک، سامانه های استنتاجی خاک، ساختار و خصوصیات نقشه برداری رقومی خاک در آینده

عملی یا حل تمرین

پروژه : تهیه نقشه رقومی خاک یک منطقه و کار با نرم افزارهای نقشه برداری رقومی خاک

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱-Digital soil mapping, Janis L. Boettinger David Howell, ۲۰۱۰, Springer.

۲- Digital Soil mapping limited Data , A. E. Hartemink, A. MC Bratney, M.L. Meudonca-Soutos (EDS.), ۲۰۰۸, Springer.

 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری آموزش عالی	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مدل‌های خاک و منظر اراضی			
		عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Soil and Landscape Models			
		نظری		تخصصی						
		عملی		اختیاری						
		نظری								
		عملی								
		نظری ۲								
عملی	آموزش تکمیلی عملی: ☐ کارگاه ☐ سمینار ☐ سفر علمی									
☐ ندارد ☐ آزمایشگاه										

هدف درس:

بررسی سیستم‌های مختلف روابط بین خاک با منظر اراضی به منظور توسعه مدل‌های مناسب برای هر منطقه.

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخچه و مقدمه مدلسازی در زمینه پیدایش و رده بندی خاک، مبانی مدلسازی (شامل مقیاس مدلسازی، مدل‌های کیفی، مدل‌های کمی، مدل‌های تجربی و مکانیستیک، مدل‌های شبیه سازی پویا)، مدل‌های پدولوژیکی شامل (مدل‌های کیفی- تجربی در مقیاس منظر اراضی، مدل‌های کیفی مکانیستیک در مقیاس منظر اراضی، مدل‌های کمی- تجربی در مقیاس منظر اراضی، مدل‌های کمی مکانیستیک در مقیاس منظر اراضی، مدل‌های کیفی- تجربی در مقیاس بدون و کوچکتر از بدون، مدل‌های کیفی- مکانیستیک در مقیاس بدون و کوچکتر از بدون، مدل‌های کمی- تجربی در مقیاس بدون و کوچکتر از بدون، مدل‌های کمی- مکانیستیک در مقیاس بدون و کوچکتر از بدون، زنجیره های تحقیق و نحوه انتخاب و کاربر مدل‌ها).

روش ارزیابی (درصد):

ارزیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی:

- ۱- Hand book of soil science, ۲۰۰۱, Sumner.
- ۲- Environmental soil-landscape modeling, Published in ۲۰۰۶, by CRC Press, Taylor & Francis Group

 دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: پردازش تصویر میکرومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Image Processing in Soil Micromorphology
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۴۸	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۱					
	عملی ۱					
	آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

هدف درس:

آشنایی با اصول کمی سازی، اندازه گیری و هندسه دو بعدی و سه بعدی اجزاء تشکیل دهنده مقاطع نازک خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

مقدمه ای بر آنالیز میکروفابریک خاک و نحوه تهیه تصاویر از مقاطع نازک و نمونه های دستی، اصول و شرایط لازم برای پردازش تصویر و دستورالعمل های لازم، نحوه دامنه بندی thresholding و اصلاح دستی یا فیلترگذاری تصاویر، نحوه آنالیز تصاویر طبقه بندی شده شامل اندازه ذرات محیط و قطر میانی و...، مقدمه ای بر روشهای مورفولوژی سیاه و سفید (Binary)، روشهای پیشرفته اصلاح و طبقه بندی تصاویر

عملی یا حل تمرین

نحوه تهیه تصاویر مورد نیاز، اصلاحات لازم اعم از فیلترگذاری، اصلاح کنتراست و بسط تصاویر، طبقه بندی تصاویر بر اساس مورفولوژی و خصوصیات نوری، آنالیز تصاویر طبقه بندی شده، طبقه بندی عملی تصاویر سیاه و سفید، طبقه بندی تصاویر بر اساس تغییر فازهای مختلف.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- Digital Image processing, John wiley & sons, New York, ۱۹۹۴.

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: خاکهای جنگلی عنوان درس به انگلیسی: Forest Soils
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری ۲					
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد * ☐ کارگاه						
سفر علمی ☐						
سمینار ☐						



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان برنامه ریزی آموزشی



هدف درس:

آشنایی با نقش و اهمیت پوشش جنگلی در تشکیل و تکامل خاکها و عوامل و فرایندهای حاکم بر خاکهای جنگل به منظور بهره برداری صحیح از آن.

رئوس مطالب:

-نظری

مقدمه و اهمیت- بررسی خاکهای جنگلی از نقطه نظر یکی از سه ارکان اصلی اکوسیستمهای منابع طبیعی- تأثیر مشخصات جغرافیایی اقلیمی و زمین شناسی روی خاکهای جنگلی- تأثیر متقابل جنگل روی خاک و بالعکس- رده- بندی و خاکهای مناطق جنگلی- ارزشیابی قدرت حاصلخیزی و باروری مناطق جنگلی- استفاده از عناصر و مواد حاصلخیزکننده در افزایش رشد و نمو درختان و تولید چوب در واحد سطح- بررسی فرسایش و تخریب خاکهای جنگلی و نحوه حفاظت آنها- تهیه و آماده نمودن خاک برای نهالستان های جنگلی- بررسی امکانات درختکاری و ایجاد و جنگلی در خاکهای مناطق خشک- بررسی خاکهای جنگلی ایران (جنگلهای زاگرس- جنگلهای البرز)

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

مبانی خاکشناسی جنگل، مبانی خاکشناسی جنگل، وضعیت موجودی، تک نسخه، مؤلف: حسین حبیبی کاسب، تاریخ انتشار: ۱۳۷۱.

	دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته
		عملی		پایه			
		نظری		تخصصی			
		عملی		اختیاری			
		نظری ۲					
		عملی ۱					
		☐ ندارد ☐ آزمایشگاه		☒ دارد × ☐ کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: ☐ سفر علمی ☐ سمینار	
						عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Physiology	

هدف درس: آشنایی با فیزیولوژی جذب، فتوسنتز، تنفس و متابولیسم گیاهان زراعی

رئوس مطالب:

-نظری

نظری: اهمیت و رابطه فیزیولوژی گیاهی با سایر علوم، فیزیولوژی جذب عناصر معدنی و نقش آنها، فیزیولوژی باز و بسته شدن روزنه ها، فتوسنتز (ساختمان و نقش رنگیزه ها، نظام های نوری، مسیرهای کربن C_3 و C_4 و CAM و عوامل مؤثر بر فتوسنتز)، تنفس و مسیرهای تنفسی، متابولیسم قندها، چربی ها، پروتئین ها و مشتقات آنها (ساختمان شیمیایی و نقش آنها)، هورمونهای گیاهی (ساختمان و نقش آنها) نمو رویشی، زایشی (کنترل گلدهی) و عوامل مؤثر بر آن (فتوبریودیسم و جنبه های کلی آن، رابطه ریتم های درونی با فتوبریودیسم، فتومورفوتیز، سیستم فیتوکروم و بهاره کردن)، همبستگی های رشد و تناوب رشدی، فیزیولوژی رکود.

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

بازدید:

منابع اصلی:

۱- مبانی فیزیولوژی گیاهی - دکتر حسین لائی - مسعود مجتهدی - دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.

۲-Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (۱۹۹۲). Plant physiology, ۴th, Belmont, California: Wadsworth Publishing.