



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

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّمَنِ الرَّحِيمِ

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 بازننگری و تصویب شد.

۲- برنامه درسی بازننگری 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 بازننگری است.

عبدالرحیم نوه ابرهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





## 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	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲	بیولوژی خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳	پیدایش خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۴	رده بندی خاکها	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۵	تغذیه گیاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۶	حاصلخیزی خاک و کودها	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۷	خاکهای شور و سدیمی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۸	رابطه آب خاک و گیاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۹	شناسایی و تهیه نقشه خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۰	شیمی خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۱	فرسایش و حفاظت خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۲	فیزیک خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۳	مبانی زهکشی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۴	میکروبیولوژی خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۵	مدیریت خاک در کشاورزی پایدار	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	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲	حفاظت خاک پیشرفته	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳	میدایش و رده بندی خاک پیشرفته	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۴	ارزیابی تناسب اراضی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۵	مدیریت پایدار منابع خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	سمینار	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	
۷	روش تحقیق	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		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۲	کاربرد مدل‌های ریاضی در فیزیک و حفاظت خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۳	زمین‌آمار	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۴	روشهای پیشرفته آماری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۵	حاصلخیزی خاک پیشرفته	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۶	ریاضیات ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۷	هیدرولوژی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۸	خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	سنجش از دور	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۱۰	کاربرد GIS در علوم خاک	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۱۱	کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۱۳	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۱۴	روابط زیستی خاک و گیاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۱۵	آلودگی خاک و آب پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	مواد آلی خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۷	شیمی خاک پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۸	مکانیک خاک کشاورزی	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	۲۲	۲۲	۴۴
۳	کتابهای رس	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۴	سنجش از دور	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۵	میکرومورفولوژی خاک	۱	۱	۲	۱۶	۲۲	۴۸
۶	ژئومورفولوژی خاک	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۷	کاربرد GIS در علوم خاک	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲
۸	نقشه برداری رقومی خاک	۱	۱	۲	۱۶	۲۲	۴۸
۹	مدلهای خاک و منظر اراضی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲
۱۰	خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲
۱۱	پردازش تصویر در میکرومورفولوژی خاک	۱	۱	۲	۱۶	۲۲	۴۸
۱۲	خاکهای جنگلی	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲
۱۳	مواد آلی خاک	۲	-	۲	۲۲	-	۲۲
۱۴	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۱۵	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۱۶	روشهای پیشرفته آماری	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۱۷	روابط زیستی خاک و گیاه	۲	۱	۳	۲۲	۲۲	۴۴
۱۸	شیمی خاک پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸

دانشجویان باید ۹ واحد از واحدهای فوق را بگذرانند.



## فصل سوم: سرفصل‌ها

	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیک خاک پیشرفته  عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil physics
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	
	نظری		تخصصی		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	
	عملی		اختیاری			
	نظری ۳					
	عملی ۱					
نظری		ندارد <input type="checkbox"/>	دارد × <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	
عملی		آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>			

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، تبخیر 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 فریبرز عباسی، ۱۳۸۶.

۲- فیزیک خاک تألیف محمد بابیوردی، ۱۳۸۸.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: حفاظت خاک پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil Conservation
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
نظری						
عملی						
		ندارد <input type="checkbox"/>	دارد X <input checked="" type="checkbox"/>	آموزش تکمیلی عملی:		
		آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>		
				سمینار <input type="checkbox"/>		

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 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 سازه‌ها 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:

- 1- 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	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۳					
	عملی ۱					
	ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil genesis and classification

#### هدف درس:

تکمیل اطلاعات دوره کارشناسی نحوه رده بندی خاک تا سطح فامیل 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 خاکسازي، با توجه کامل به فرایندهای فیزیکوشیمیایی در اینگونه فرایندها، مطالعه عوارض مرفولوژیکی ناشی از فرایندهای خاکسازي، با تاکید 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 زنتیکی آنها. روش ارزیابی (درصد):

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

#### منابع اصلی:

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



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: ارزیابی تناسب اراضی	
	عملی		پایه		۳		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		اختیاری		۶۴		Land Suitability Evaluation
	نظری ۲						
	عملی ۱						
نظری	ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input checked="" type="checkbox"/>	آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/>	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>		
عملی	آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>					

#### هدف درس :

در این درس دانشجویان یک نمای کلی از ارزیابی اراضی، ارزیابی تناسب اراضی و روش های مختلف ارزیابی تناسب اراضی می آموزند که بتوانند برای استفاده بهینه از اراضی و تعیین درجات مختلف تناسب اراضی برای انواع استفاده های خاص در کشاورزی و منابع طبیعی مورد استفاده قرار دهند. همچنین می آموزند که تولید محصول و عملکرد محصول را محاسبه و یا برآورد نمایند و پیش بینی کنند. دانش آموخته درس قادر خواهد بود که تناسب اراضی یک منطقه را برای انواع استفاده ها مورد ارزیابی قرار دهد.

#### رئوس مطالب:- نظری

مقدمه ارزیابی اراضی و تناسب اراضی، مفاهیم ارزیابی تناسب اراضی، تاریخچه ارزیابی اراضی، تعاریف واژه های ارزیابی اراضی همراه یا چالش های آن، برنامه های راهبردی و سیاست گذاری برای استفاده پایدار از اراضی، با منابع اراضی محدود، مفاهیم و اصول ارزیابی اراضی و تناسب اراضی به روش FAO، خصوصیات اراضی (LCs) و کیفیت اراضی (LOS)، منابع داده و تفسیر آنها، تیب بهره وری از اراضی LUTs، LUTs، احتیاجات بهره وری از اراضی، LUTs، ارزیابی تناسب اراضی برای کشاورزی (انواع زراعت دیم و آبی و باغات)، چرای دام در مراتع باز، جنگلداری، مهندسی و حفاظت از اراضی، روش های نیمه کمی و کمی تناسب اراضی، محاسبه پتانسیل تولید اراضی و عملکرد محصول، و ارزیابی تناسب اقتصادی و اجتماعی اراضی، طول دوره رشد و مدلسازی تولید محصول، پهنه بندی آگر و اکولوژیکی در مدل های نیمه کمی تولید محصول، روش های تعیین درجات مختلف تناسب اراضی با استفاده از روش های محدودیت، پارامتریک، فازی و AHP

#### عملیات درس :

شامل استفاده از مدل های مختلف ارزیابی تناسب اراضی، جمع آوری داده های مورد نیاز در ارزیابی تناسب اراضی و بازدیدهای میدانی و کار با نرم افزارهای کامپیوتری اختصاصی روش ارزیابی (درصد):

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

#### منابع اصلی:

- ۱- Sys,c., Van Ranst, E., Debaveye,j. and Beer maert,F(۱۹۹۱, ۱۹۹۳). Laud Evaluation. Part I, II and III, Agricultural Publ. N-۷, Ghent University.
- ۲- World Band, UNE P, UNDP (۱۹۹۷). Land Quality indicators and their use in sustainable Agriculture and Rural Development. FAO. Buletin N-۵.
- ۳- Verdoodt, A, and Van Ranst, E (۲۰۰۲) A Two- level crop Growth Model for Annual crops. Ghent University.
- ۴- FAO, ۲۰۰۲, Global agro- ecological assessment for Agriculture in the twenty first century.
- ۵-FAO. ۲۰۰۶. A Frame work for land Evaluation.

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



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 پیشیناز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرائی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: سمینار	
	عملی		پایه		۱		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Seminar
	عملی		اختیاری		۱۶		
	نظری						
	عملی						
نظری							
عملی							
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار			



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. ترمه 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	جبراتی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: روش تحقیق
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری				آموزش تکمیلی عملی:	
	عملی				سفر علمی <input type="checkbox"/>	
	عملی				سمینار <input type="checkbox"/>	
	ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/>			
	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>			



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 پایان‌نامه، 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.

 دروس پیشنیاز: ندارد	تظری	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
	تظری		نحصری			
	عملی		اختیاری			
	تظری ۲					
	عملی ۱					
	ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

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

رئوس مطالب: - نظری

- ۱- مقدمه‌های 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: دیاگرام 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 لاپسیمتر 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	عنوان درس به فارسی: کاربرد مدل‌های ریاضی در فیزیک و حفاظت خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	
						عنوان درس به انگلیسی: Application of mathematical models in soil physics and conservation

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 فیلیپ، 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 فریبرز عباسی، ۱۳۸۶.
- ۲- فیزیک خاک تألیف محمد بایبوردی، ۱۳۸۸.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: زمین آمار	
	عملی		پایه		۳		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Geostatistics
	عملی		اختیاری		۶۴		
	نظری						
	عملی						
	نظری ۲						
عملی ۱							
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

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
۲۰	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.



دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: روش‌های پیشرفته آماری
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختصاصی			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
تعداد ساعت: ۴۸	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Statistical Methods			
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه					

هدف درس: آشنایی با استفاده از روش‌های 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 - ترکیب‌های خطی و میانگین و واریانس آنها، رگرسیون چند متغیره خطی شامل مدل، فرضیات، برآورد پارامترها و آزمون‌های فرض- ضرایب رگرسیون استاندارد و تجزیه علیت ضرایب همبستگی جزء و آزمون‌های فرض- تجزیه مانده‌ها- 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:	عنوان درس به فارسی: حاصلخیزی خاک پیشرفته	
	عملی		پایه		۳		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil Fertility
	عملی		اختیاری		۶۴		
	نظری ۲						
	عملی ۱						
						آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
						دارد × کارگاه <input type="checkbox"/>	
						ندارد □ آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	



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 لیبیگ 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 پایان ترم	پروژه آکار عملی
	۲۰	۴۰	۳۰

##### منابع اصلی:

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

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: ریاضیات ۱
	عملی		پایه		تعداد ساعت:	
	نظری		تخمیمی		۴۸	
	عملی		اختیاری			
	نظری ۳					
	عملی					
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار						عنوان درس به انگلیسی: Mathematics ۱

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 ریشه‌های 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:

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

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: هیدرولوژی
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		



هدف درس: آشنایی با مباحث هیدرولوژی و آب و خاک، توانمندی دانشجویان در محاسبات تولید رواناب و سیل 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





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

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 و منشاء آهک - مکانیسم تجمع و منشاء 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 مطبق 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 یا 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 نواری، 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	

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 عنوان درس به انگلیسی: Remote Sensing
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی: <input type="checkbox"/> سمینار: <input type="checkbox"/>		

#### 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- سکوهای سنجش از دور
- ۶- عکس های هوایی و دوربین های مورد استفاده در آن
- ۷- عوامل تفسیر بصری عکس های هوایی
- ۸- سنجنده 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 Jonn wiley and sons, Inc. Sixth Edition (۲۰۰۸).

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کاربرد GIS در علوم خاک عنوان درس به انگلیسی: Application of GIS in Soil Science
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۴۸	
	نظری ۱				آموزش تکمیلی عملی:	
	عملی ۱				<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	
					<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	

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

رئوس مطالب:

- نظری

نظری: مبانی و مفاهیم سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، اجزاء سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهیه نقشه به کمک کامپیوتر و تفسیر نقشه، ساختار داده‌ها، در نقشه‌های موضوعی، ساختار داده‌ها در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، نقاط، خطوط و سطوح، داده‌های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار پایگاه اطلاعاتی: سازماندهی داده‌ها در کامپیوتر، بایگانی و دسترسی به داده‌ها، مفهوم ساختارها و نمایش داده‌های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار شبکه ای داده‌ها، ساختار برداری داده‌ها برای واحدهای جغرافیایی، ساختار داده‌ها برای نقشه‌های موضوعی: انتخابی بین شبکه و بردار- مدل رقومی ارتفاع (نیاز به مدل‌های رقومی ارتفاع، روش‌های ارائه مدل‌های رقومی ارتفاع، روش‌های تصویری، متبع داده‌ها و روش‌های نمونه برداری جهت مدل‌های رقومی ارتفاع)، وارد کردن، بازبینی، ذخیره کردن و خارج کردن داده‌ها، روش‌های تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی مکانی، کیفیت داده‌ها، خطاها و گوناگونی طبیعی، روش‌های طبقه بندی، روش‌های درون‌یابی فضایی، انتخاب یک سیستم اطلاعات جغرافیایی.

عملی یا حل تمرین

کار با نرم افزارهای سیستم‌های 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.

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		
عنوان درس به انگلیسی: Application of loisopes in Soil Science						



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

رنوس 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 environmental preservation,

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

دروس پیشنهادی: ندارد 	نظری	نوع واحد	جیرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Physiology
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> 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 ( فتویریودیسم و جنبه های کلی آن، رابطه ریتم های درونی یا فتویریودیسم، فتومورفوزنز، 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.

 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی عنوان درس به انگلیسی: Theory and application of analytical instruments
	عملی		پایه		تعداد ساعت:	
	نظری		نحصری		۳	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

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 هدایتسنجی 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 اندازهگیری فوق الذکر

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- 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.

 دروس پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	چیرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: روابط زیستی خاک و گیاه عنوان درس به انگلیسی: Biological Interaction of Soil and Plant	
	عملی		پایه		تعداد ساعت:		
	نظری		تخصصی		۳		۶۴
	عملی		اختیاری		آموزش تکمیلی عملی:		<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار
	نظری ۲		ندارد <input type="checkbox"/>		دارد ×		<input type="checkbox"/> کارگاه
	عملی ۱		آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد <input type="checkbox"/>		

هدف درس: آشنایی با برهمکنش‌های میان خاک، موجودات زنده و ترشحات ریزوسفری

### رتوس مطالب: نظری

مقدمه: اکوسیستم خاک و نقش روابط زیستی در پایداری و بازدهی این سیستم، میانکنش‌های موجودات خاکزی: همسفرگی، همیاری، همزیستی، رقابت، بازدارندگی، انگلی و شکاری. تأثیر هر یک از این روابط در بهبود کیفیت بستر زیست و حفظ تعادل جامعه زیستی، بیولوژی ریزوسفر: مفاهیم و اصطلاحات، شدت و دامنه تأثیر ریزوسفر، اثرات موجودات خاکزی بر گیاه: تولید متابولیت‌های محرک رشد گیاه (هورمون‌های رشد، ویتامین‌ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای آلی، یونفورها ... ) تولید متابولیت‌های بازدارنده رشد ( $H_2S$ ,  $HCN$ ، آنتی بیوتیک‌ها...)، افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی، کنترل بیولوژیک عوامل بیماری‌زای گیاهی و حفظ سلامت گیاه، اثرات گیاه بر موجودات خاکزی: تولید مواد محرک رشد جامعه میکروبی ریزوسفر (انواع ترشحات، تراوشات، سلولهای ریزان)، عوامل مؤثر در کمیت و کیفیت ترشحات ریشه‌ای و تغییرات جامعه میکروبی ریزوسفر، کلنی‌اسیون ریشه‌ها: شرایط کلنی‌اسیون ریشه توسط یک گونه میکروبی، پتانسیل کلنی‌اسیون و اهمیت آن در کاربرد کودهای میکروبی، روابط همزیستی میکروارگانیسم‌ها با گیاهان: همزیستی‌های میکوریزی: انواع میکوریز، مشخصات ساختمانی هر یک از انواع قارچ‌های همزیست، گیاهان میزبان، نحوه تبادل متابولیت‌ها، تأثیر همزیستی بر تغذیه، ریشه گیاه و حفظ سلامت آن، روابط سینترزیستی قارچ‌های میکوریزی با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و حل‌کننده‌های فسفات‌های نامحلول، همزیستی سیانوباکتری‌ها با گیاهان: همزیستی آنابنا و آزولا، محل‌های ارتباط دو همزیست در سیکل رویشی و زایشی آزولا، جایگاه تثبیت نیتروژن، چگونگی مبادله متابولیت‌ها، همیاری باکتری‌های دی‌ازوتروف با گیاهان تیره گندمان (گرامینه)، مشخصات انواع باکتری‌های همیار یا گرامینه‌ها، نقش‌های مستقیم و غیرمستقیم این باکتری‌ها در بهبود تغذیه، جذب آب و رشد گیاهان میزبان

### عملی یا حل تمرین


روش نمونه برداری از ریزوسفر، نگهداری و آماده‌سازی نمونه‌ها، تعیین جمعیت میکروارگانیسم‌های ریزوسفر، ریزوبلین و اندوریزسفر، تعیین شدت تأثیر ریزوسفر (R/S) برای انواع گروه‌های میکروبی مؤثر در سکل عناصر غذایی، جداسازی و بررسی مشخصات برخی از باکتری‌های همزیست و همیار با گیاهان، شمارش اسپور قارچ‌های میکوریز VA، روش‌های جداسازی و تکثیر اسپورها، رنگ آمیزی ریشه‌ها برای مشاهده تشکیلات ساختمانی قارچ در درون ریشه‌ها، تعیین درصد آلودگی ریشه‌ها

### روش ارزیابی (درصد):

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

### منابع اصلی:

- 1- Biology of micro organisms. Thomas D. Brock . ۲۰۰۲.
- 2- Soil biology guide. Daniel L. dindal . ۱۹۸۹.
- 3- Soil microbiology and biochemistry. E.a paul and f.e. Cark. ۲۰۰۸.
- 4- The Rrizosphere. J.M. Lynch. ۱۹۹۰.

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

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

رتوس 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



	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان فارسی: مواد آلی خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی				تعداد ساعت: ۳۲	عنوان انگلیسی: Soil Organic Matter	
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

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			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
عملی		آموزش تکمیلی عملی:			تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil chemistry
<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> سمینار		
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه						

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 - جیمین 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, ۳<sup>rd</sup> 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:	عنوان درس به فارسی: مکانیک خاک کشاورزی عنوان درس به انگلیسی: Agricultural soil Mechanics
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		<input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	

### 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 فروروی 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
	۲۵	۲۵	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		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

#### هدف درس:

آشنایی با انواع کانی‌های رسی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی انواع کانی‌های رس، ارزیابی میزان هوادیدگی 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)، آئوفان 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	۲۰	۳۰	۲۰

#### منابع اصلی:

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

	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: میکرومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Soil Micromorphology
	عملی		پایه		تعداد ساعت:	
	نظری		تخصصی		۲	
	عملی		اختیاری		۴۸	
	نظری ۱					
	عملی ۱					
ندارد <input type="checkbox"/>		دارد ×		آموزش تکمیلی عملی:		
آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		سفر علمی <input type="checkbox"/>		
				سمینار <input type="checkbox"/>		

#### 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 ذرات درشت و آرایش آن، ذرات ریز و آرایش آن، انواع b-fabrics (تفکیک نشده، کریستالیتیک، خطی، منقوطة‌ای، نواری و کلی)، عوارض خاکساخت (Pedofeatures)، تعریف، تقسیم بندی آنها ( عوارض خاکساخت متری (Matrix P.)، عوارض خاکساخت تخلیه‌ای (Depletion P.)، عوارض خاکساخت تلقیحی (Impregnative P.)، عوارض خاکساخت کالبدی (Fabric P) و عوارض خاکساخت اینتروسیو (Intrusive P.)، تقسیم‌بندی پدوفیچرها از نظر محل تشکیل، پوشش‌ها (Quasicoatingsi, Hypocoating, Coatinges)، 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 با HCl، حذف اکسیدهای آهن با 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		تعداد ساعت: ۶۴	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	

### 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
۲۰	۴۰	۴۰	

### منابع اصلی:

۱- Geopedology, Zinck, ۱۹۸۹.

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

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرایی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: نقشه برداری رقومی خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۱					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی: <input type="checkbox"/> سمینار: <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت: ۴۸ عنوان درس به انگلیسی: Digital Soil Mapping						



### هدف درس:

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

### رتوس 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)، مدلسازی 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.

عنوان درس به فارسی: مدل‌های خاک و منظر اراضی عنوان درس به انگلیسی: <b>Soil and Landscape Models</b>	تعداد واحد:	۲	نوع درس	نوع واحد	نظری	دروس پیشنهادی: ندارد
	تعداد ساعت:	۳۲			عملی	
	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	نوع دارد × کارگاه <input type="checkbox"/>	جبرانی پایه تخصصی اختیاری	ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		
					نظری	
					عملی	
					نظری ۲	
عملی						



### 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 پدون و کوچکتر از پدون، مدل‌های کیفی- مکانیستیک در مقیاس منظر اراضی، مدل‌های کیفی- تجربی در مقیاس پدون و کوچکتر از پدون، مدل‌های کمی- مکانیستیک در مقیاس منظر اراضی، مدل‌های کیفی- تجربی در مقیاس پدون و کوچکتر از پدون، مدل‌های کمی- مکانیستیک در مقیاس پدون و کوچکتر از پدون، 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:

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



 دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: پردازش تصویر در میکرومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Image Processing in Soil Micromorphology	
	عملی		پایه		تعداد ساعت:		
	نظری		تخصصی		۲		۴۸
	عملی		اختیاری		آموزش تکمیلی عملی:		سفر علمی <input type="checkbox"/>
	نظری ۱				دارد × کارگاه <input type="checkbox"/>		سمینار <input type="checkbox"/>
	عملی ۱				ندارد <input type="checkbox"/>		آزمایشگاه <input type="checkbox"/>

#### 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	۲۰	۲۰	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					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد * <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		



### 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	جبرائی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Physiology
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		
				تعداد ساعت: ۶۴		

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، فتومورفوزتیز، 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- میانی 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.