



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مدیریت منابع خاک

با دو گرایش:

- فیزیک و حفاظت خاک
- منابع خاک و ارزیابی اراضی



گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

عنوان برنامه درسی: کارشناسی ارشد 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 شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی بازنگری و تصویب شد.

(۲) برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مدیریت منابع خاک با دو گرایش: ۱- فیزیک و حفاظت خاک ۲- منابع خاک و ارزیابی اراضی، از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد " رشته مدیریت منابع خاک با دو گرایش: ۱- فیزیک و حفاظت خاک ۲- منابع خاک و ارزیابی اراضی"، مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی شد.

(۳) برنامه درسی مذکور در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحد های درسی و سرفصل دروس تنظیم شده و 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) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





فصل اول

مشخصات کلی برنامه مقطع کارشناسی ارشد

رشته مدیریت منابع خاک

۱- تعریف

برنامه درسی 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 فیزیک و حفاظت خاک و منابع خاک و ارزیابی اراضی خواهد بود.

۳- ضرورت و اهمیت

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 طراحی این برنامه درسی 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 رشته 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 تامین نمایند.

۵- طول دوره و شکل نظام

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

۶- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی مقطع کارشناسی ارشد رشته " مدیریت منابع خاک " جمعاً ۳۲ واحد به

شرح زیر است :

دروس تخصصی ۱۷ واحد

دروس انتخابی ۹ واحد

پایان نامه ۶ واحد



۷- شرایط گزینش دانشجو

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

فصل دوم جداول دروس

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

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز
		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	

*دروس جبرانی مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انتخاب می شود.



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

ردیف	دروس فعلی	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
		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	پیدایش 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	زمین آمار	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 در علوم خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۱۴	روابط بیولوژیک 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
۱۹	ژئومورفولوژی خاک	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۲۰	ریاضیات ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۱	طرح آزمایش‌های کشاورزی ۲	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴

دانشجویان باید ۹ واحد از جدول ۳ 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	کاتیهای رس	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۴	سنجش از دور	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۵	میکرومورفولوژی خاک	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
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	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۵	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی در علوم خاک	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۶	روشهای پیشرفته آماری	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۷	روابط بیولوژیک خاک و گیاه	۲	۱	۳	۶۴	۳۲	۹۶
۱۸	شیمی خاک پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸

دانشجویان باید ۹ واحد از جدول ۴ را بگذرانند.



فصل سوم: سرفصل‌ها

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: فیزیک خاک پیشرفته
	عملی		پایه		۳	
	نظری		نخعی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
	نظری					عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil physics
	عملی					
ندارد <input type="checkbox"/>		دارد × <input type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/>		
آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		سفر علمی <input type="checkbox"/>		
				سمینار <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 خاک-ها.

رنوس مطالب:

-نظری

ویژگیهای خاک به عنوان یک محیط متخلخل، مدل‌های توزیع اندازه منافذ خاک، 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، مدل‌های منحنی رطوبتی خاک، دستگاه‌های اندازه‌گیری پتانسیل آب در خاک، تشریح معادلات حرکت آب در داخل خاک در شرایط اشباع و غیراشباع، اصول و معادلات مربوط به ورود آب به خاک، توزیع رطوبت در لایه‌های مختلف خاک در یک دوره زمانی بعد از آبیاری، تبخیر مستقیم از سطح خاک و روش‌های اندازه‌گیری و کنترل آن، هوای خاک و اصول حرکت و تبادل گاز بین خاک و اتمسفر، اهمیت تهویه و ملاک‌های تعیین آن، 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، رطوبت کارپذیری خاک.

عملی یا حل تمرین

اندازه‌گیری ضریب پخشیدگی آب در خاک غیراشباع، اندازه‌گیری ضریب آبگری در خاک غیراشباع، تعیین منحنی رطوبتی خاک در مکش‌های 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، اندازه‌گیری فشار ورود هوا در خاک، تعیین رطوبت حداکثر تراکم پذیری خاک، اندازه‌گیری هدایت گرمایی خاک، اندازه‌گیری نفوذپذیری خاک به هوا، مشاهده نفوذ آب در خاکهای مطبق در ستونهای خاک در آزمایشگاه.

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 بایوردی، ۱۳۸۸.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: حفاظت خاک پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil Conservation
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱					
	نظری					
عملی						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> ندارد □		کارگاه <input type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> ندارد □		سفر علمی <input type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> ندارد □		سمینار <input type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> ندارد □

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 ترم 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.

رئوس مطالب عملی:

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 یادی 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, 2005.
- 2- SOIL DEGRADATION in the UNITED STATES, Rattan Lal et al., 2004.
- 3- Principles of Soil Conservation and Management. Humberto Blanco, and Rattan Lal. 2008.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: پیدایش و رده بندی خاک پیشرفته	
	عملی		پایه		۳		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		
	عملی		اختیاری		۶۴		
	نظری ۲						
	عملی ۱						
نظری						عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil genesis and classification	
عملی							
		ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input checked="" type="checkbox"/>	آموزش تکمیلی عملی:			
		آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/>			
				سمینار <input type="checkbox"/>			

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 فیزیکی-شیمیایی در اینگونه فرایندها، مطالعه عوارض مرفولوژیکی ناشی از فرایندهای خاکسازي، با تأکید ویژه بر عوارض متداول در خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک، اصول و رده بندی جامع امریکایی خاک، چگونگی و علل انتخاب صفات مرفولوژیکی در این سیستم رده بندی، اصول رده بندی جامع امریکایی در کاتگوریهای پائین (زیر گروه - قابل 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 فلو و جهانی و ذکر اهداف کلی این رده بندی و مقایسه آن با سیستم رده بندی جامع امریکایی

عملی یا حل تمرین

مطالعه صحرایی نیمرخ های خاک متداول در ایران (اریدی سول ها، اتنی سول ها، مالی سول ها، ورتی سول ها، الفی سول ها و اتنی سول ها)، بحث و بررسی ویژگیهای فیزیکی-شیمیایی 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- Soil Taxonomy, (USDA, 1999).
- 2- World reference base for soil resources (FAO, 1998)



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

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
۷۲۵		۷۵۰	۷۲۵

منابع اصلی:

Humberto Blanco, and Rattan Lal. 2010, Principles of Soil Conservation and Management.

سایر منابع



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

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 خاصی 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 و دانش آموخته درس قادر خواهد بود که تناسب یک منطقه اراضی را برای انواع استفاده ها مورد ارزیابی قرار دهد.

روش مطالب نظری :

مقدمه ارزیابی اراضی و تناسب اراضی، مفاهیم ارزیابی تناسب اراضی، تاریخچه ارزیابی اراضی، تعاریف واژه های ارزیابی اراضی همراه با 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، تیپ بهره وری از اراضی 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 اگرو 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:

- 1- Sys,c., Van Ranst, E., Debaveye,j. and Beer maert,F(1991, 1993). Laud Evaluation. Part I, II and III, Agricultural Publ. N07, Ghent University.
- 2- World Band, UNE P, UNDP (1997). Land Quality indicators and their use in sustainable Agriculture and Rural Development. FAO. Buletin N05.
- 3- Verdoodt, A, and Van Ranst, E (2003) A Two- level crop Growth Model for Annual crops. Ghent University.
- 4- FAO, 2003, Global agro- ecological assessment for Agriculture in the twenty first cent mry.
- 5- FAO. 2006. A Frame work for land Evaluation.

	نظری	نوع واحد	چهرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: سمینار
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۱۶	عنوان درس به انگلیسی: Seminar
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۱					
	عملی					
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.

رتوس 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.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

آزاد

 دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش تحقیق عنوان درس به انگلیسی: Research Methods	
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲		
	نظری		تخصصی				
	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		آزمایشگاه <input type="checkbox"/>
	عملی						
	نظری						
عملی							

هدف درس:

آشنایی با اصول و مبانی تحقیق در علوم خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

تعریف علم، تحقیق، انواع استدلال، انواع تحقیق، مروری مختصر بر نظریه ها و فلسفه های مختلف در خصوص تحقیق، ابزار و ارکان تحقیق، پیشنهاد و ارائه تحقیق شامل طراحی تحقیق، بیان مسئله، بررسی منابع، هدف، روش و متد و هزینه ها، نحوه نگارش مقاله و پایان نامه، آشنایی با روش های مختلف طبقه بندی کتابخانه ای، روش نمونه برداری (نمونه برداری تصادفی، چند مرحله ای، خوشه ای، طبقه بندی 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 بانک های اطلاعاتی، نقد و بررسی مقالات

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- مقدمه ای بر روش تحقیق - دکتر پرویز علوی، ۱۳۹۱.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil water and plant relationship
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۶۴	
	نظری ۲					
	عملی ۱					
	ندارد <input type="checkbox"/> / آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input checked="" type="checkbox"/> / کارگاه <input type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/>	
					سفر علمی <input type="checkbox"/>	
					سمینار <input type="checkbox"/>	

هدف درس: آشنایی با ساز و کارهای بهینه سازی مصرف و افزایش راندمان مصرف آب برای تولید توده زیستی گیاهی.

رئوس مطالب:

-نظری

مقدمه ای بر آشنایی با سیستم پیوسته خاک، گیاه، اتمسفر، پتانسیل آب، پتانسیل اسمزی و معادله و انت هوف و فشار بخار آب، آب در سلولهای گیاهی: بررسی پتانسیل آب و اجزاء آن در سلولها و بافت های گیاهی و تبادل آب در آنها، بررسی کلی انتقال اجسام (آب و املاح) در یک سیستم بالاخص در غشاء سلولی (قوانین فیک)، جذب و حرکت آب در گیاه: جریان آب در سلولها و بافت های گیاهی، بررسی جذب آب توسط ریشه و عوامل مؤثر بر آن. جریان آب در مسیر ریشه، ساقه و برگ، شیب پتانسیل و مقاومت مسیر، حرکت و صعود آب از خاک به اتمسفر و بررسی تئوری های مختلف، تبخیر و تعرق: مکانیسم تعرق و انتقال بخار آب، تشریح مسیر انتقال بخار آب از گیاه به اتمسفر، اهمیت تبخیر و تعرق و بررسی روشهای کاهش آن، اندازه گیری و تخمین و تعرق، کمبود و پیدایش تنش آب در گیاه، بررسی اثرات تنش آب بر فعالیتهای فیزیولوژیکی، رشد و محصول دهی گیاه، رابطه مصرف آب و تولید محصول، بازده مصرف آب در گیاه، فیزیولوژی سازگاری گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک

عملی یا حل تمرین

آشنایی با وسایل مورد استفاده در رابطه آب خاک و گیاه.

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- یومرول- تألیف پال جی گرامر، ترجمه دکتر امین علیزاده، ۱۳۶۷.
- 3- Kirkham. M.B. 2005.Principles of soil and plant water relations, Kansas State University. Elsevier. Academic press.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کاربرد ریاضی در فیزیک و حفاظت خاک عنوان درس به انگلیسی: Application of mathematical models in soil physics and conservation
	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: 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 گستیاکوف، فرمول فیلیپ، فرمول دارسی در شرایط اشباع و غیراشباع، فرمول ریچاردز، معادله لاپلاس، مدل رطوبتی گرین و آمپت، 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 بابوردی، ۱۳۸۸.

 دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: زمین آمار	
	عملی		پایه		تعداد ساعت:		
	نظری		تخصصی		۳		عنوان درس به انگلیسی: Geostatistics
	عملی		اختیاری		۶۴		
	نظری ۲						
	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 استفاده از روش‌های زمین‌آمار برای بررسی تغییرات مکانی خصوصیات مختلف خاک.

رنوس مطالب:

-نظری

مروری بر مبنای تئوری آمار کلاسیک، مقدمه‌ای بر زمین‌آمار، متغیر ناحیه‌ای، 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 منظم‌سازی، کریجینگ و توصیف معادلات آن، کوکریجینگ، واریانس تخمینی، نمونه برداری زمین‌آمار، توضیح فضایی، تخمین نقطه‌ای، ارزیابی موارد نامفهوم، کاربرد زمین‌آمار در علوم خاک

عملی یا حل تمرین

آشنایی با نحوه کاربرد نرم افزارهای مورد استفاده در زمین‌آمار، 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

پازدید:

منابع اصلی:

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



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرائی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: روش های پیشرفته آماری عنوان درس به انگلیسی: Advanced Statistical Methods
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۴۸	
	نظری ۳					
	عملی					
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 استفاده از روش های آماری مختلف متناسب با موضوعات تحقیق مرتبط با علوم و مهندسی خاک

رئوس مطالب:

-نظری

مروری بر مبنای 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 غلیت 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 منحنی 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

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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: حاصلخیزی خاک پیشرفته
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	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		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil Fertility

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 منحنی های عملکرد قوانین لیبیگ و میچرلیخ، روشهای ارزیابی حاصلخیزی خاک و تعیین نیاز کودی گیاهان، ارزیابی اقتصادی مصرف کود، روابط کمیت، شدت و ظرفیت بافری 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 منحنی 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/کار عملی
	۳۰	۴۰	۳۰

منابع اصلی:

1. Soil Fertility and Fertilizers, Havlin, et.al., 2007, 7th ed.
2. Principles of plant nutrition, K. Mengel and Kirkby. Latest edition. 2001.
3. Mineral nutrition of higher plants, latest edition, Marschner, H. 1995.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریاضیات ۱
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۳					
	عملی					
ندارد* <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		
				تعداد ساعات: ۴۸		
				عنوان درس به انگلیسی: Mathematics 1		

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، گشتاورمماند، 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

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Stewart, J., (2006), Calculus, 6th ed., Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole.
- 2- Thomas George B., Maurice D. Weir, Joel Hass, Frank R. Giordano, (2008), Calculus, 11th ed., Addison-Wesley.
- 3- Anton, H., Bivens, Davies, (2010), Calculus (Late Transcendentals), 9th ed., John Wiley and Sons, Inc.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: هیدرولوژی عنوان درس به انگلیسی: Hydrology
	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 وسیل جهت طراحی سازه های حفاظت خاک و آب.

رتوس مطالب

نظری:

سیکل هیدرولوژی و تشریح عوامل تشکیل دهنده آن، کلیاتی از اتمسفر و هیدرومتئورولوژی (رطوبت، دما، تشعشع، باد)، بارش و تجزیه و تحلیل و بسط و توسعه داده های آن، مباحث آماری در هیدرولوژی، تشریح و تهیه منحنی- های شدت- مدت- دوره بازگشت بارندگی، مشخصات توپوگرافی حوضه آبریز (شکل حوضه، پستی و بلندی، مقاطع طولی جریان آب)، جریان رودخانه، منحنی سنجه جریان، تعیین و تعدیل و بسط آنها، بررسی و تجزیه و تحلیل هیدروگراف یک رگبار معین، روابط بین رواناب و بارش، تحلیل آب نگار، آب نگاریکانی و روش های اشتقاق آن، رژیم رودخانه، پیشگویی هیدرولوژی و فرمولهای محاسبه سیلاب ها، دوره برگشت سیل، هیدرولوژی رسوبات، اندازه گیری رسوبات، منحنی های سنجه رسوب و رسوب گذاری در مخازن

عملی: حل تمرین و مسائل هیدرولوژی در طول نیمسال توسط دانشجویان صورت می گیرد.

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، تالیف دکتر محمد مهدوی، ۱۳۸۵، انتشارات دانشگاه تهران

دروس پیش نیاز: ندارد	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:	
	عملی		اختیاری		۲۲	
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی						
ندارد × آزمایشگاه			دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی: Soils of Arid and Semiarid Regions	



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 املاح محلول (عمق تجمع، مکانیسم تجمع، منشاء املاح 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 امریکائی - رده بندی جهانی (WRB) ج - خاکهای مهم مناطق خشک - درجهان - 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 - کاتیونهای 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 شنی - 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:

- 1- J. Skujins. 1991. Semiarid Lands and deserts: Soil Resource and Reclamation.
- 2- H.E. Dreghe, 1976. Soils of Arid Regions. Elsevier, Amsterdam.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	چبرائی	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 X <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

هدف درس:

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

رئوس مطالب:

- نظری

مفاهیم و مبانی سنجش از دور (مقدمه، منابع انرژی و اصول تشعشع، واکنش انرژی در جو، واکنش انرژی در برخورد با سطح عوارض و پدیده های زمینی، جمع آوری و تفسیر داده ها، داده های مرجع سیستم های ایده آل سنجش از دور، مشخصات سیستم های سنجش از دور، کاربرد موفق سنجش از دور)، منشأ و خصوصیات داده های تصاویر سنجش از دور، اسکنرهای چند طیفی، سنجنده TM سنجنده HRV در اسپات، سنجنده های حرارتی رادیومتری (HCMR) ماهواره سنجش از دور هندی (IRS)، اسکنرهای هواپیمایی در محدوده نور مرئی و مادون قرمز، اسکنرهای خطی چند طیفی، سنجنده ATM، سنجنده TLMS منابع داده های تصویری در محدوده میکروویو، سنجنده رادار (SAR)، رادارست (Radarsat)، منابع خطا و تصحیح داده های تصویری، تفسیر داده های رقومی، روش های وضوح رادیومتری، افزایش وضوح ژئومتری با استفاده از روش های Domain تصاویر، تغییر شکل چند طیفی داده های تصاویر، تغییر شکل Fourier داده های تصاویر، روش های طبقه بندی کنترل شده، طبقه بندی کنترل نشده و خوشه ای کاهش عوارض Feature Reduction، روش های طبقه بندی تصاویر.

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 (2008).



دروس پیش نیاز: 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					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد x <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> 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 مدل‌های رقومی ارتفاع، روش های ارائه مدل‌های رقومی ارتفاع، روش های تصویری، منبع داده ها و روش های نمونه برداری جهت مدل‌های 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:

1- GIS application in agriculture edited by Francis J, Pierce , David Clay (CRC Press) 2007 by Taylor and Francis Groupe.

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

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

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

2- IAEA, 1995, Nuclear techniques in soil –plant studies for sustainable agriculture and environmental preservation,

3- IAEA, 1990, Use of isotope and radiation methods in soil and plant studies, Manual number 14



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	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				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	
	عملی					
	نظری ۲					
عملی ۱	ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

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

رنوس 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 کرین C₃ و C₄ 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 روشی، زایشی (کنترل گلدهی) و عوامل مؤثر بر آن (فتوپریودیسم و جنبه های کلی آن، رابطه ریتم های درونی با فتوپریودیسم، فتومورفوژنز، سیستم فیتوکروم و بهاره کردن)، همبستگی های رشد و تناوب رشدی، فیزیولوژی رکود.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- ۱- مبنای فیزیولوژی گیاهی - دکتر حسین لسانی - معهود مجتهدی - دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.
- 2- Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (1992). Plant physiology, 4th, Belmont, California: Wadsworth Publishing.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی در علوم خاک عنوان درس به انگلیسی: Theory and application of analytical instruments in soil science
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۶۴	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
ندارد <input type="checkbox"/>		دارد * <input type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/>		
آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		سفر علمی <input type="checkbox"/>		سمینار <input type="checkbox"/>

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

رئوس 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 اندازه گیری فوق الذکر

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون عیان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۲۵	۲۵	۲۰

منابع اصلی:

- 1- Fundamentals of Analytical Chemistry, D.A.Skoog, D.M. West, F.J. Holler. 2004.
- 2- Electrochemical methods in soil and water research, T.R. Yu, G.L. Ji. 1993.
- 3-Atomic Absorption spectrometry, B. Welz. 1999.
- 4-Principles and Applications of electrochemistry, D.R. Crow. 1974.

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

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

رئوس 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 ریشه ای و تغییرات جامعه میکروبی ریزوسفر، کلنیزاسیون ریشه ها : شرایط کلنیزاسیون ریشه توسط یک گونه میکروبی، پتانسیل کلنیزاسیون 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 سینرژیستی 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 با 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، ریزوپلین و اندوریزوسفر، تعیین شدت تأثیر ریزوسفر (R/S) برای انواع گروههای میکروبی مؤثر در شکل‌دهی عناصر غذایی، جداسازی و بررسی مشخصات برخی از باکتریهای همزیست و همیار با گیاهان، شمارش اسپور قارچهای میکوریز VA، روشهای جداسازی و تکثیر اسپورها، رنگ‌آمیزی 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
	۲۵	۲۵	۳۰

منابع اصلی:

- 1- Biology of micro organisms. Thomas D. Brock . 2002.
- 2- Soil biology guide. Daniel L.dindal .1989.
- 3- Soil microbiology and biochemistry. E.a paul and f.e. Cark. 2008.
- 4- The Rrizosphere. J.M. Lynch.1990.

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



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 پالایی (bioremediation) و (Phytoremediation) در املح خاکهای آلوده، روشهای مدیریتی کاهش اثرات آلاینده ها در محیط زیست

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Hooda , Peters. 2010 , Trace elements in soils Blackwell pub.
- 2- Prasad , M.N. 2004. Heavy metals stress in plants, Springer.
- 3-Morel, J.L. et al. 2006. Phytoremediation of metal. Contaminated soils. Springer
- 4-Pierce, J, Environmental pollution qnd control, \$th ed. Warg B.Y. 2006, Environmental Biodegradation Research Focus

	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مواد آلی خاک
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Soil Organic Matter
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی					
ندارد × آزمایشگاه □		دارد □ کارگاه □		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی □ 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 نقش‌های مواد آلی در خاک، قابلیت فراهمی عناصر، نسبت‌های C/N/P/S، منبع انرژی میکروارگانیسم‌ها، خاصیت بافبری و ظرفیت تبادل کاتیونی، وضعیت فیزیکی خاک، فرسایش خاک، منابع مواد آلی در خاک: بقایای گیاهی، جانوری، کودهای آلی، فاضلاب‌ها، 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 رس‌ها 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:

1. Tan, K.H. 2003. Humic matter in soil and the environment. principles and controversies. Marcel Decker Inc. New York, NY.
2. Schnitzer, M., and S.U. Khan. 1978. Soil organic matter. Elsevier Sci. pub.
3. Stevenson, F.J. 1994. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. 2nd Ed. John Wiley and Sons Ltd., NY.

دروس پیش نیاز: 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				تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Advanced soil chemistry	
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: 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 خلالت کاتیهای 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 کاتی‌ها، نمودارهای خلالت کاتی‌ها)، ۷- تعیین فاز جامد کنترل کننده فعالیت یون‌ها در محلول خاک، ۸- شیمی کبلیت‌ها 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:

- 1- W.L. Lindsay, Chemical Equilibria in Soils.1982.
- 2- The Chemistry of Soils, G. Sposito.1989.
- 3- Soil Chemistry, 3rd Edition, H.L.Bohn, B.L. McNeal, G.A. O'Connor.2001.
- 4- Environmental Soil Chemistry, D.L. Sparks.2013.
- 5- Soil And Water chemistry, M.E. Essington. 2003.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کانیهای رس	
	عملی		پایه		۳		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان انگلیسی: Clay Minerals
	عملی		اختیاری		۶۴		
	نظری ۲						
	عملی ۱						
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه			آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		<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 غیرسیلیکاتی خاک، انواع سیلیکاتها، سیلیکاتهای اولیه خاک، سولفاتها و کربناتها و اکسیدهای فلزی، خصوصیات اصلی کانی‌های رس (کائولینیت، ایلیت، درمیکولیت، اسمکتیت، کلریت، کانی فیبری)، آلوфан 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	۲۰	۲۰

منابع اصلی:

- 1- Minerals in soil environment- J.B.Dixon (1986).
- 2- Clay minerals, A.Munier (2007).

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به فارسی: میکرومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Soil Micromorphology
	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		



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 منشاء بیولوژیکی (اوپال، کلسیت، دیاتومه‌ها، رادیولاریها، صدف‌ها و...)، بقایای معدنی دارای منشاء 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...، گراندس (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، منقوطة‌ای، 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 (Quasicoatings, Hypocoating, Coatings)، نودولها (Nodules)، الحاقی‌ها (Intercalations)، پرشدگیها (Infillings) و... پدوفیچرهای مرکب و ساده، تفسیر نتایج میکرومورفولوژیکی با 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 دسیکاتور 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 پروفیل.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

2- Georges Stoops, 2003, Guidelines for analysis and description of soil and Regolith thin sections.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: ژئومورفولوژی خاک عنوان درس به انگلیسی: Soil Geomorphology
	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:

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، مورفوزنتیکی، 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 ژئوفرم ها و اعتبارسنجی سیستم در رابطه با سایر روشها.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Geopedology, Zinck, 1989.
- 2- USDA, GEOMORPHIC DESCRIPTION SYSTEM, Version 4.11, 2008.



دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: نقشه برداری رقومی خاک عنوان درس به انگلیسی: Digital Soil Mapping
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی						
ندارد x آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> 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)، مدلسازی 3D (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:

- 1-Digital soil mapping, Janis L. Boettinger David Howell, 2010, Springer.
- 2- Digital Soil mapping limited Data , A. E. Hartemink, A. MC Bratney, M.L. Meudonca-Soutos (EDS.), 2008, Springer.



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

1- Digital Image processing, John wiley & sons, New York, 1994.



دروس پیش نیاز: 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 X <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

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 جغرافیائی 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، مولف: حسین حبیبی کاسب، تاریخ انتشار: ۱۳۷۱.

 دروس پیش نیاز: ریاضیات ۱	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریاضیات ۲ عنوان درس به انگلیسی: Calculus (II)
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۴۸	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۳					
	عملی					
ندارد * <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		

هدف درس:

آموزش بخش دوم از یک دوره کامل حساب دیفرانسیل که در دروسی نظیر ایستایی، مکانیک سیالات، محاسبات عددی و هیدرولیک کاربرد دارند.

رئوس مطالب

نظری:

ماتریس‌های یا درجه ۳ و بالاتر؛ جمع و ضرب، وارون، دترمینان، دستگاه معادلات خطی؛ بردارها؛ مختصات فضایی دکارتی، مختصات استوانه‌ای و کروی، بردار در R^3 ، ضرب داخلی و خارجی دو بردار، توابع برداری (خم‌های فضایی) و مشتق و انتگرال آنها، معادلات خط مماس و صفحه قائم و صفحه بوسان و صفحه دو قائم بر خم‌های فضایی؛ توابع چند متغیره؛ توابع دو متغیره و سه متغیره، حد، پیوستگی - معادلات رویه‌ها - رویه‌های درجه دوم - مشتقات جزئی - دیفرانسیل کامل - بردار گرادیان و مشتق سویی و کاربرد آنها - معادلات صفحه مماس و خط قائم بر رویه‌ها، قاعده زنجیری برای مشتقات جزئی - ماکزیمم و مینیمم توابع دو متغیره، اکستریم توابع دو و سه متغیره با در نظر گرفتن یک یا چند قید (روش ضربگرهای لاگرانژ)؛ انتگرال دو گانه: تعریف، محاسبه انتگرال دو گانه در مختصات دکارتی و قطبی، تغییر متغیر در انتگرال دو گانه (ژاکوبی تبدیل)، کاربردهای انتگرال دو گانه؛ انتگرال سه گانه: تعریف، محاسبه انتگرال سه گانه در دستگاه مختصات دکارتی و استوانه‌ای و کروی، کاربردهای انتگرال سه گانه؛ انتگرال روی خم در صفحه و در فضا و کاربردهای آن - قضیه گرین - انتگرال روی سطح و کاربردهای آن - قضایای استوکس و دیورژانس.

عملی (یا حل تمرین):

در ارتباط با رئوس مطالب حل تمرین الزامی است.

منابع:

1. Stewart, J. (2006). Calculus, 6th ed., Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole.
2. Thomas, G. B., Maurice, D., Joel Hass, W., and Giordano, F.R. (2008). Calculus, 11th ed., Addison-Wesley.

۳. نفر، مهدی. (۱۳۶۷). ریاضیات و مسائل. اصفهان: دانشگاه اصفهان.

۴. کامکار پارس، مصطفی. (۱۳۴۴). ریاضیات عمومی: جبر-آنالیز. تهران: ابوریحان.

 دروس پیش نیاز:	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: طرح آزمایش های کشاورزی ۲ عنوان درس به انگلیسی: Calculus (II)	
	عملی		ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>		پایه		آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>
	نظری				کارگاه <input type="checkbox"/>		
	عملی						
	نظری						
	عملی						
نظری ۲	اختیاری	تعداد ساعت: ۶۴					
عملی ۱							

هدف درس:

کسب دانش و مهارت کافی در طراحی، اجرا و آنالیز نتایج آزمایش های کشاورزی

رئوس مطالب

نظری:

مدل های آماری و اصل تجزیه واریانس، تجزیه واریانس با نمونه برداری نامساوی، امید ریاضی، میانگین مربعیات، تکنیک کرت های زراعی، تبدیل داده ها مشتقات طرح کرت های خرد شده، طرح های نواری، آزمون همگنی واریانس-ها، تجزیه مرکب داده های چند آزمایش، تجزیه کوواریانس، طرح آگمنت Augmented، طرح های بلوک ناقص، طرح های متعادل و جزئی متعادل، طرح های لاتیس و لاتیس های مکرر، طرح لاتیس مستطیل، طرح مربع لاتین، طرح های متعادل گروهی.

عملی (یا حل تمرین):

در ارتباط با رئوس مطالب حل تمرین الزامی است.

منابع:

یزدی صمدی، ب. رضایی، ع. و ولی زاده، م. ۱۳۷۶. طرح های آماری در پژوهش های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.