



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

دوره: دکتری

رشته: مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک



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 الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان برنامه: دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

۱- برنامه درسی دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک در جلسه مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ بازنگری و تصویب شد.

۲- برنامه درسی بازنگری شده مذکور از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی دوره دکتری خاکشناسی گرایش شیمی و حاصلخیزی خاک و گرایش بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی شد.

۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

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

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



عبدالرحیم نوه ابرهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

فصل اول

فصل اول: مشخصات کلی دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

۱- تعریف و هدف

دوره دکتری بالاترین مقطع دانشگاهی رشته "مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک" است که به اعطای مدرک دکتری تخصصی می انجامد. این دوره بر اساس مجموعه ای هماهنگ از دانش و فن آوری های مطرح در این رشته طی فعالیت های تحقیقی و علمی - آموزشی برنامه ریزی شده است. هدف از برگزاری این دوره تربیت افراد متخصصی است که با یادگیری علوم و تکنیکهای مربوطه، به آثار علمی و روشهای پیشرفته تحقیق دستیابی و بر جدیدترین مباحث علمی و تحقیقی و نوآوری در این زمینه ها احاطه یابند. مجموعه این فعالیتهای علمی و تحقیقاتی به رفع مشکلات و ارائه راه حل ها و پیشرفت و گسترش مرزهای دانش در رشته اصلی مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک در سه زمینه " حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه"، " بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک" و " خاک و محیط زیست" می انجامد.

۲- ضرورت و اهمیت

تعلیم و تربیت نیروهای توانمند متخصص و متعهد که بتوانند به تدریس و تحقیق در سطوح عالی بپردازند در تمام زمینه های علمی و از جمله در رشته علوم و مهندسی خاک از اهمیت فوق العاده برخوردار است. امروزه در کلیه رشته های دانش بشری تحقیقات گسترده ای انجام می گیرد که منتهی به اندازه گیری های کمی و کیفی دقیق بوده و مستلزم استفاده از روش های علمی است. در حال حاضر بخش قابل توجهی از مشکلات جامعه را مسائل مرتبط به امور کشاورزی و بهره برداری از اراضی تشکیل می دهد که مدیریت حاصلخیزی خاک یکی از ارکان اصلی این مشکلات و چالش عمده در بهره برداری و تولید و مسائل زیست محیطی است. در حوزه های مدیریت و سیاستگذاری و در سطوح ملی، سازمان ها و تشکیلات مرتبط بدون اطلاع و آشنایی از نقش خاک، ضرورت بهره برداری صحیح از آن، شناخت نهاده های لازم برای تولید، حفظ منابع و جلوگیری از تخریب آنها نمی توانند عملکرد مطلوبی داشته باشند. توجه به خاک و اهمیت آن یکی از الزامات توسعه کشور و ارتقاء استانداردهای مدیریت و ایجاد امنیت غذایی برای جمعیت در حال رشد کشور است. لذا ضرورت تربیت افرادی با تسلط بر شاخه های مختلف علوم خاک به منظور تأمین هیأت علمی مورد نیاز دانشگاه ها، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد جامعه و یا فعالیت در مؤسسات تحقیقاتی به منظور ریشه یابی مسائل و گسترش مرزهای دانش در این رشته، کاملاً محرز می باشد.

۳- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان دوره دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک قادرند امور مربوط به آموزش، تحقیقات و برنامه ریزی علمی و اجرایی در این رشته را انجام دهند و به امر تدریس و تحقیق در دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی پرداخته و یا در سازمان های اجرایی به امر برنامه ریزی مبادرت ورزند.



۴- شرایط گزینش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

۵- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزشی دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی آموزشی می باشد.

۶- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک ۳۶ واحد بشرح زیر است

- دروس تخصصی مشترک ۳ واحد
- دروس تخصصی زمینه های مختلف ۳-۲ واحد
- دروس اختیاری ۱۲-۱۳ واحد
- رساله ۱۸ واحد

توضیح: دروس جبرانی یا کمبود تا ۶ واحد در طول دوره آموزشی دوره به تشخیص گروه آموزشی برای دانشجویان دکتری و در جهت تکمیل برنامه آموزشی یا رفع نیازهای اجرای رساله منظور خواهد شد. دروس جبرانی یا کمبود با توجه به زمینه رساله و پیشنهاد و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی مشخص خواهد شد.

دروس جبرانی یا کمبود برحسب مورد از میان دروس وابسته در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی و یا سایر دانشکده‌های دانشگاه تهران انتخاب و به توصیه استاد راهنما و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی تعیین خواهند شد. در هر صورت به ازای مدت گذراندن دروس جبرانی یا کمبود به طول دوره آموزشی اضافه خواهد شد.

۷- مواد و ضرایب امتحانی

مواد امتحانی شامل موضوعات شیمی خاک (ضریب ۱)، حاصلخیزی خاک (ضریب ۱)، تغذیه گیاه (ضریب ۱)، روابط بیولوژیک خاک و گیاه (ضریب ۱) و زبان تخصصی (ضریب ۱) خواهد بود.



فصل دوم

جدول‌های واحدهای درسی

جدول شماره ۱: دروس جبرانی دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضیات ۱	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کاربرد رادیوایزوتوپها در علوم خاک	۲
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	فیزیولوژی گیاهی	۳
							سایر دروس مورد نیاز حسب مورد	۴

توضیح: تعداد و نحوه اخذ دروس کمبود طبق مقرارت مربوطه انجام خواهد شد.
سرفصل این دروس در برنامه درسی سایر مقاطع پیش بینی شده است.

جدول ۲: دروس تخصصی مشترک دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	* روشها و وسایل تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه	۱
	۱۶	-	۱۶	۱	-	۱	* سمینار ۱	۲
	۴۸	-	۴۸		-	۳	جمع	

* دروس تخصصی رشته در همه گرایش ها



جدول ۳: دروس تخصصی زمینه حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی ریزوسفر	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جمع	

جدول ۴: دروس تخصصی زمینه شیمی و آلودگی خاک

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی	۱
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	جمع	

جدول ۵: دروس تخصصی زمینه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک ریز موجودات خاکزی	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جمع	



جدول شماره ۶: جدول دروس اختیاری زمینه حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تعدادلات شیمیایی در خاک	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تغذیه گیاه پیشرفته	۲
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	رابطه آب خاک و گیاه تکمیلی	۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش تحقیق	۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست پالایی خاک و آب	۵
	۱۶	-	۱۶	۱	-	۱	سمینار ۲	۶
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی فیزیک	۷
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۸
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	کاربرد GIS در علوم خاک	۹
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک	۱۰
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کیفیت آب در کشاورزی	۱۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحث پیشرفته در حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه	۱۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مدلسازی در مطالعات خاک و گیاه	۱۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مسئله مخصوص	۱۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مواد آلی خاک	۱۵
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	آزمون خاک و تجزیه گیاه	۱۶
	۵۹۲	۹۶	۴۹۶	۳۴	۳	۳۱	جمع کل	

توضیح: دانشجویان زمینه فوق می توانند حداقل تا ۱۳ واحد از دروس جدول فوق را با نظارت استاد راهنما به کمیته تخصصی و با توجه به موضوع رساله انتخاب و پس از تایید گروه اخذ نمایند.



جدول شماره: ۷ جدول دروس اختیاری زمینه شیمی و آلودگی خاک

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آلودگی خاک و آب تکمیلی	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی پیشرفته	۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی ریزوسفر	۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تعادلات شیمیایی در خاک	۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش تحقیق	۵
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	زمین آمار	۶
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست بالایی خاک و آب	۷
	۱۶	-	۱۶	۱	-	۱	سمینار ۲	۸
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	شیمی زیست محیطی	۹
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی فیزیک	۱۰
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	کاربرد GIS در علوم خاک	۱۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک	۱۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحث پیشرفته در شیمی و آلودگی خاک	۱۳
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	-	۲	مدلسازی در مطالعات خاک و گیاه	۱۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مسئله مخصوص	۱۵
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مواد آلی خاک	۱۶
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	آزمون خاک و تجزیه گیاه	۱۷
	۶۰۸	۹۶	۵۱۲	۳۵	۳	۳۲	جمع کل	



توضیح: دانشجویان زمینه فوق می توانند حداقل تا ۱۲ واحد از دروس جدول فوق را با نظارت استاد راهنما و کمیته و مشاوران تحصیلی و با توجه به موضوع رساله انتخاب و پس از تایید گروه اخذ نمایند.

جدول شماره: ۸ جدول دروس اختیاری زمینه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اصول و روش های بیوتکنولوژی میکروبی	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آنزیم های خاک	۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی پیشرفته	۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوشیمی ریزوسفر	۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تغذیه گیاه پیشرفته	۵
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	تکنولوژی تهیه کودهای زیستی	۶
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	رده بندی و شناسایی باکتری خاکزی	۷
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	رده بندی و شناسایی قارچ های خاکزی	۸
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش تحقیق	۹
	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	روش های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی	۱۰
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست پالایی خاک و آب	۱۱
	۱۶	-	۱۶	۱	-	۱	سمینار (۲)	۱۲
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مباحث پیشرفته در بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک	۱۳
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۱۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مسئله مخصوص	۱۵
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	میکروبیولوژی خاک پیشرفته	۱۶
	۵۴۴	۶۴	۴۸۰	۳۲	۲	۳۰	جمع کل	

توضیح: دانشجویان زمینه فوق می توانند حداقل تا ۱۳ واحد از دروس جدول فوق را با نظارت استاد راهنما و کمیته تخصصی و با توجه به موضوع رساله انتخاب و پس از تایید گروه اخذ نمایند.



فصل سوم: سرفصل‌ها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش‌ها و وسایل تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری		تخصصی		عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition	
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	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:

ارائه کلیات مبانی تحقیق و آموزش دانشجویان با روش کلاسیک تحقیق در زمینه تخصصی و استفاده از منابع و امکانات مختلف در جهت طراحی و تعریف موضوع تحقیق.

رئوس مطالب:

نظری

علم و تحقیق

فرموله نمودن مسائل و مشکلات موضوع تحقیقاتی در مدیریت حاصلخیزی خاک

موضوع، اهداف و فرضیات تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک

سوالات تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک

مهارت های تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک

جمع آوری داده ها و ارزیابی اطلاعات مدیریت حاصلخیزی خاک

لیست مراجع و ارجاعات

حدود مطالعه و بررسی و چکیده سازی

ساختار نوشتن علمی و فنی

اخلاق و تخصص در علم در مدیریت حاصلخیزی خاک

استنتاج علمی در مدیریت حاصلخیزی خاک

استنتاج آماری تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک

کیفیت تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک

انتشار یافته های تحقیقاتی در مدیریت حاصلخیزی خاک

روش ها و وسایل تحقیق در زمینه های حاصلخیزی خاک، شیمی خاک، تغذیه گیاه و بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک.

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

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

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: سمینار ۱
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۱۶	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۱					
	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 checked="" type="checkbox"/> سمینار		

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مواردی از قبیل تعیین موضوع، جمع آوری مطلب، دسته بندی، تایپ و تدوین مطالب، تهیه اسلاید، ارائه سخنرانی در جمع دانشجویان و اساتید، پاسخ به سوالات، و

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 سوالات حاضرین در جلسه پاسخ دهند. نمره سمینار بر اساس نحوه گردآوری و ارائه مطالب، نحوه بیان، توانایی جواب به سوالات، 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 پیشنیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی ریزوسفر	
	عملی		پایه		۲		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Rhizosphere Biochemistry
	عملی		اختیاری		۳۲		
	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:

شناخت دقیق تر محیط ریزوسفر از نظر ساختار، اکولوژی، ترکیب شیمیایی و انواع جوامع رستی و نقش آنها

رئوس مطالب:

- نظری

ساختمان ریزوسفر، اکو فیزیولوژی ریزوسفر خاک، انواع ترکیبات مترشحه توسط گیاه در ریزوسفر، ریزوسفر و جوامع میکروبی، ارتباط باکتری با گیاه در ریزوسفر، نقش جوامع قارچی در حد فاصل بین ریشه و خاک، بیولوژی مولکولی و اکولوژی هم زیستی لگوم و ریزوبیا، بیوکنترل پاتوزن گیاهی، سیگنال‌های شیمیایی در ریزوسفر ریزوسفر، ریشه و ریشه، مدلینگ ریزوسفر، بیوشیمی میکرونوترنت‌های فلزی در ریزوسفر. تکنیک‌های ژنتیکی، ژنومیکس، پروتومیکس برای مطالعه ارتباط گیاه و باکتری، کسب آهن در ویبرولانس باکتری‌های ریزوسفر. نقش در جذب ریزمغذی‌ها و روی بوسيله گیاه، احیاء VA سیدروفورها در تثبیت ازت در باکتری‌های گره‌زا، نقش قارچ‌های آنزیمی آهن در غشاء پلاسمایی ریشه، جنبه‌های عملی مطالعه ارتباط حرکت کربن و دینامیک جوامع میکروبی در ریزوسفر.



روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- John Manthey, D. Crowley, D.G. Luster, ۱۹۹۴, Biochemistry of metal micronutrients in rhizosphere. CRC Press.
- R. Pinto, Z. Varanini, ۲۰۰۷, The Rhizosphere: Biochemistry and organic substances at the soil-plant interface, Marcel Dekker, New York.

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: تعادلات شیمیایی در خاک	
	عملی		پایه		۲		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Chemical Equilibria in Soil
	عملی		اختیاری		۳۲		
	نظری						
	عملی						
	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		

هدف درس:

آشنایی با تعادلات شیمیایی موجود در سیستم خاک میان بخش های جامد، مایع و گاز

رئوس مطالب:

- نظری

مفهوم تعادل شیمیایی، قوانین ترمودینامیک و ثابت تعادل، ثابت تعادل از دیدگاه سینتیکی، ثابت تعادل برای واکنش های ریداکس، تعادل و عدم تعادل در خاک، تعادلات کربناتی در خاک، تعادلات آلومینوسیلیکات ها در خاک، تعادلات آلومینیوم در خاک، تعادلات کلسیم در خاک، تعادلات آهن در خاک، تعادلات فسفر در خاک، تعادلات نیتروژن در خاک، تعادلات جیوه در خاک.



روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
۵	۴۷/۵	۴۷/۵	

منابع اصلی:

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

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: تغذیه گیاه پیشرفته
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	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		

هدف درس:

دانشجویان در این درس با اصول حاکم بر فراهمی عناصر غذایی، جذب توسط گیاه و انتقال عناصر و پاسخ‌های گیاهی نسبت به شرایط تنش عناصر غذایی آشنا می‌شوند.


رتوس مطالب:

- نظری

عوامل مؤثر بر قابلیت دسترسی عناصر غذایی برای جذب توسط گیاه، خصوصیات ریشه سیهر و جذب عناصر غذایی، روابط کمیت، شدت و ظرفیت بافری عناصر غذایی در خاک، مکانیسم های انتقال عناصر غذایی به سطح ریشه و عوامل خاکی و محیطی مؤثر بر آن، سیستم ریشه و جذب عناصر غذایی، ساختمان و ترکیب غشاء سلولی، نفوذپذیری غشاء سلولی و عوامل مؤثر بر آن، ویژگیهای جذب یون توسط ریشه، جذب فعال و غیر فعال یون ها، برهمکنش های موجود در جذب و انتقال عناصر غذایی، انتقال یونها در آوندهای چوبی و آبکش، تحرک مجدد عناصر غذایی در گیاه، جذب گازها و عناصر غذایی از طریق برگها و سایر بخش های هوایی گیاه و عوامل مؤثر بر آن، مدل های جذب عناصر غذایی و ارزیابی آنها، روابط منبع، مخزن و تغذیه معدنی گیاهان، تأثیر عناصر غذایی در کیفیت محصولات کشاورزی، تأثیر تغذیه معدنی بر مقاومت گیاه به تنش های محیطی، عکس العمل گیاهان به تنش کمبود عناصر غذایی، مکانیسم های استراتژی یک استراتژی دو و تولید فیتوسیدروفورها و تأثیر آن در تغذیه

عناصر کم مصرف

روش ارزیابی (درصد):



ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم
۲۵		۷۵

منابع اصلی:

1. -Tinker, P. and Nye. P. ۲۰۰۰, Solute Movement in the Rhizosphere. Oxford University Press.
2. -Pinton, R. Varanini, Z. and Nannipieri. ۲۰۰۷. The Rhizosphere, Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface. CRC press.
3. Barber, S. Soil Nutrient Bioavailability . A mechanistic Approach. John wiley
4. _Marschener, H. ۱۹۹۵. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press
5. -Mengel, K. and Kirkby. Principles of Plant Nutrition.
6. -Rengel, Z. ۱۹۹۹. Mineral Nutrition of Crops. Fundamentals Mechanisms and Implications. Haworth Press, New York.
۷. -Barrow, N. ۱۹۹۲. Plant Nutrition: From Genetic Engineering to Field Practice, Kluwer.

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	تعداد ساعات: ۴۸	عنوان درس به فارسی: رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی		اختیاری				
	نظری ۳						
	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: Advanced Soil Water and Plant Relationships

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

رئوس مطالب:

-نظری

مقدمه ای بر آشنایی با سیستم پیوسته خاک، گیاه، اتمسفر، پتانسیل آب و اجزای آن در خاک، و آشنایی با معادلات مربوطه، بررسی پتانسیل آب و اجزاء آن در سلولها و بافتها، و روابط آبی در گیاه، بررسی کلی انتقال اجسام (آب و املاح) در یک سیستم بالاخص در غشاء سلولی (قوانین فیک، و ...).

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

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 پیشیناز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: روش تحقیق	
	عملی		پایه		۲		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Research Methods
	عملی		اختیاری		۳۲		
	نظری						
	عملی						
	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			

هدف درس:

آشنایی با اصول و مبانی تحقیق در علوم خاک.

رتوس 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

عملی یا حل تمرین



روش ارزیابی (درصد):

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

بازدید:

منابع اصلی:

۱. آشنایی با اصول و روش تحقیق - غلامحسین ریاحی. ۱۳۷۰.
۲. مقدمه ای بر روش تحقیق - دکتر پرویز علوی. ۱۳۹۱.
۳. C. Dawson, ۲۰۰۵. Introduction to Research methods. Cromwell press.



دروس پیشتیاژ:	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست پالائی خاک و آب
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	تعداد ساعت: ۳۲					عنوان درس به انگلیسی: Soil and Water Bioremediation
<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 انواع آلاینده‌های آب و خاک، راه‌های آلوده سازی محیط زیست، نقش ریزموجودات و گیاهان در کاهش یا حذف آلاینده‌ها، چگونگی بکارگیری ریزموجودات در پایش آلاینده‌ها
 رئوس مطالب:

- نظری

ضرورت استفاده از فرآیندهای بیولوژیک برای پاکسازی محیط زیست، انواع مهم میکروارگانیسم های مؤثر در تجزیه آلاینده ها در شرایط هوازی و بی هوازی، گزینش سویه هایی با توان کاتابولیک برتر و سازگاری بیشتر با محیط های آلوده، استفاده از تکنیک های نو ترکیبی DNA برای تولید سویه هایی با مسیرهای متابولیک جدید و مناسب برای سم زدایی از مواد ساختگی (Xenobiotic) و دیر تجزیه پذیر (Recalcitrant)، بیودگرا داسیون ترکیبهای خطی و حلقوی کلردار در شرایط هوازی و بی هوازی، متابولیسم میکربی علف کش ها و آفت کش های آلی فسفردار و کار با مات ها، تجزیه بیولوژیک ترکیبهای ساختگی (Xenobiotic) و مواد خطرزا برای محیط زیست، نقش میکروارگانیسم ها در پاکسازی محیط های آلوده به مواد نفتی، نقش میکروارگانیسم ها در کاهش حالت سمی فلزات سنگین آلاینده محیط (جذب، تغییر ظرفیت، تبدیل فرم از آلی به معدنی و برعکس)، تجزیه زیستی مواد زائد لیگنوسلولوزی حاصل از صنایع چوب، کاغذ و... ، تبدیل زیستی (Bioconversion) مواد زائد لیگنوسلولوزی به فرآورده های مفید (اتانول سوختی، پروتئین تک یاخته و...)، تجزیه ترکیبهای سمی فنولی با استفاده از قارچهای عامل پوسیدگی سفید و پراکسیدازهای تولید شده از انواع جهش یافته این قارچ ها، تصفیه فاضلاب ها : اصول تصفیه بیولوژیک فاضلاب، فرآیندهای بیولوژیک مورد استفاده در سیستم های تصفیه، نیترات زدایی، حذف نیتروژن و فسفر، حذف آلودگی های میکربی و انگل ها، تجزیه ترکیبهای سمی و آلاینده های خطرناک به لحاظ بهداشتی، حذف مواد ساختگی غیرقابل تجزیه، کاهش مواد جامد زائد، تصفیه بیولوژیک لجن فاضلاب ها، سیستم های بیوراکتور (Bioreactors) و استفاده از سلولهای میکربی کپسوله شده وایموبیلیزه شده به منظور حذف آلاینده ها

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Jeffrey W. Talley. ۲۰۰۵, Bioremediation of Recalcitrant Compounds. CRC Press.
- ۲- Singh, A., Ramesh Cetal. ۲۰۰۹, Advances in Applied Bioremediation. Springer.



دروس پیشنهادی: آموزش عالی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی ۱					
	نظری					
عملی				تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به انگلیسی: Theory and application of analytical instruments	
<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 مبانی و نحوه کارکرد دستگاههای اصلی و مهم مورد استفاده در آزمایشگاههای علوم و مهندسی خاک

رنوس مطالب:

-نظری

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

عملی یا حل تمرین

کار با دستگاههای اندازه گیری فوق الذکر

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
	۲۵	۳۵	۳۰

منابع اصلی:

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



دروس پیشنهادی: دروس پیش‌نیاز: شیمی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شیمی-فیزیک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
					تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Physical Chemistry
<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 دانشجویان با مبانی کمی و فیزیکی برخی مفاهیم شیمیایی

رئوس مطالب:

-نظری

قانون عمومی گازها و معادله حالت، نمودارهای ایزوترم و ایزوبار، گازهای ایده آل و غیرایده آل، معیان گازها، نفوذ و نفوذ مولکولی، ویسکوزیته و اندازه گیری آن، نظریه جنبشی گازها، سینتیک واکنش های شیمیایی، قانون سرعت، مکانیسم واکنش ها، معادلات سینتیکی، انتشار گازها، توزیع سرعت های ملکولی، معادله حالت گازهای غیر ایده آل، قانون اول ترمودینامیک و معادله های گرما-کار، انواع سیستم های ترمودینامیکی، تحولات آدیباتیک، ظرفیت های گرمایی برای حالت های مختلف ماده، ترموشیمی، قانون دوم ترمودینامیک، چرخه کارنو، مفهوم آنتروپی و قانون سوم ترمودینامیک، انرژی آزاد گیبس و تعادل های شیمیایی، فوگاسیته، فعالیت و ضریب فعالیت، ترمودینامیک سیستم های چند جزئی، محلول های ایده آل و غیر ایده آل، مکانیسم های حل شدن، عوامل مؤثر بر حلالیت، ثابت تعادل و عوامل مؤثر بر آن، غلظت محلول ها، محلول های الکترولیت، جاذبه بین یونی در محلول الکترولیت، الکترولیت های ضعیف و قوی- خواص اجزای محلول های حقیقی، فعالیت و ضرایب فعالیت یون ها، پتانسیل شیمیایی، خواص کولیگاتیو شامل فشار بخار، نقطه جوش، نقطه انجماد و فشار اسمزی محلول ها، سیستم های کلونیدی، انواع کلونیدها، خواص شیمیایی و فیزیکی کلونیدها، امولسیون ها، هدایت الکتریکی و اندازه گیری آن، الکتروشیمی.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- Physical Chemistry, Barrow, G. M., Latest Edition.
- Physical chemistry, Atkins P.W., Latest Edition.
- Physical chemistry, Levine I. N., Latest Edition.



دروس پیشنهادی: تعداد	نظری	تعداد واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	
	عملی		پایه		۲		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Physiology
	عملی		اختیاری		۳۲		
	نظری						
	عملی						
	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			

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول پیشرفته فیزیولوژی گیاهی به منظور کاربرد در رابطه خاک و گیاه

رئوس مطالب:

- نظری

سرفصل درس:

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

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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



دروس پیشنهادی: تحقیقات و فناوری های عالی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کاربرد GIS در علوم خاک
	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 × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
عنوان انگلیسی: Application of GIS in Soil Science						

هدف درس:

کاربرد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در علوم خاک.

رئوس مطالب:

- 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:

- ۱- GIS application in agriculture edited by Francis J, Pierce , David Clay (CRC Press) ۲۰۰۷ by Taylor and Francis Groupelle
- ۲- Principles of Geographic Information Systems ITC+ ITC Educational text book series ۱ (۲۰۰۱ ITC) Editor:Rolf A.De By ۲۰۰۱ ITC, Enschede, The Netherlands.



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

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 اندازه‌گیری 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:

فرامرز مجد، محمد فدایی مراغه، ۱۳۸۶، کاربرد رادیوایزوتوپها در کشاورزی.

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

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



دروس پیشنهادی: تنگناهای ریاضی آموزشی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: کیفیت آب در کشاورزی
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی						عنوان درس به انگلیسی: Water quality for agriculture
<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:

ارزیابی آب برای کشاورزی و شناخت ملاک‌های ارزیابی آب مناسب برای مصارف مختلف کشاورزی. استفاده حداکثر از آب با حداقل خطرات احتمالی ایجاد شده، شناخت محدودیت‌هایی نظیر شوری، سمیت ویژه یون در استفاده از آب در کشاورزی

رتبوس مطالب:

-نظری-

خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب، ملاک‌های ارزیابی کیفیت آب آبیاری، تأثیر کیفیت آب آبیاری بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، تغییرات کیفیت آب با استفاده در کشاورزی، شیوه‌های مدیریتی در ارتباط با مصرف آب‌های آبیاری با کیفیت نامناسب، استفاده از پساب‌ها در کشاورزی، برآورد اقتصادی استفاده از پساب‌ها، مقدمه ای بر استفاده از مدل‌های ریاضی در کیفیت آب

روش ارزیابی (درصد):

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

بازدید:

منابع اصلی:

FAO pub. Ayers, R.S. and D.W. Westcot. ۱۹۹۴. Water Quality for Agriculture.

Alley, E.R. ۲۰۰۷. Water Quality Control Handbook. McGraw-Hill pub.

Pescod, M.B. ۱۹۹۲. Wastewater Treatment and Use in Agriculture. FAO pub.

Rhoades, J.D., A. Kandiah, and A.M. Mashali. ۱۹۹۲. The Use of Saline Waters for Crop Production. FAO pub.



دروس پیشرفته ندارد دروس پیشرفته رزوی آموزش عالی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مباحث پیشرفته در حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه عنوان درس به انگلیسی: Advanced Topics in Soil Fertility and Plant Nutrition
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی		اختیاری			
	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		

هدف درس: آشنایی دانشجویان با زمینه‌های جدید و موضوعات تحقیقاتی مورد نیاز.

رئوس مطالب:

- نظری

در این درس مباحث جدید در زمینه شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه توسط اسانید مربوطه و با مشارکت فعال دانشجویان در کلاس به بحث گذاشته می شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
		۶۰	۴۰

منابع اصلی: منابع فارسی و انگلیسی

منابع مطالعه بر اساس موضوعات مطرح شده (مباحث جدید در رشته) در هر دوره تدریس ارائه خواهند شد.



دروس پیشنهادی: نظری و عملی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مدلسازی در مطالعات خاک و گیاه
	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: Modeling in Soil and Plant Studies

هدف درس:

آشنایی با مدل‌سازی، مدل‌های شبیه‌سازی و سیستم‌های تصمیم‌گیری، شبیه‌سازی مدل‌های ارتباط رشد گیاه و ویژگی‌های خاک.

سرفصل درس:

نظری: تعاریف و اهداف مدل‌سازی، مدل‌های شبیه‌سازی و سیستم‌های تصمیم‌گیری، شبیه‌سازی مدل‌های ارتباط رشد گیاه و ویژگی‌های خاک، شبیه‌سازی برداشت آب توسط گیاه، مدل‌سازی دینامیک نیتروژن در سیستم خاک-گیاه، مدل‌سازی دینامیک کربن در خاک‌های کشاورزی، مدل‌سازی دینامیک فسفر در سیستم خاک-گیاه، مدل‌سازی انتقال عناصر در خاک، مدل‌سازی انتقال املاح در خاک، مدل‌سازی واکنش پذیری عناصر در خاک، کاربرد نرم‌افزارها و فن‌آوری‌های نوین در مدل‌سازی زراعی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۴۰	۶۰	

منابع اصلی:

۱. J. Hanks, and J.T. Ritchie. ۱۹۹۳. Modeling Plants and Soil Systems. Agronomy Monograph No. ۳۱.
۲. J. L. Schnoor. ۱۹۹۷. Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil. John Wiley & Sons, New York.



دروس پیشنیاز: اداره	نظری	نوع واحد	جبراتی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مسئله مخصوص	
	عملی		پایه		۲		
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:		عنوان درس به انگلیسی: Special Issue
	عملی		اختیاری		۳۲		
	نظری						
	عملی						
	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			

هدف درس:

انجام یک فعالیت تحقیقاتی برنامه ریزی شده توسط دانشجویان با توافق استاد راهنما جهت آشنایی دانشجویان با مسائل روز رشته و گرایش.

رئوس مطالب:

-نظری

در این درس دانشجویان بر اساس علاقه و رشته تخصصی خود، یک موضوع یا مسأله خاصی را با موافقت استاد درس و تایید گروه آموزشی مربوطه انتخاب و مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد. نتیجه این کار می‌باید به صورت گزارشی مستند، تدوین شده و جهت ارزشیابی به استاد درس ارائه گردد. قابل ذکر است که موضوع مسأله مخصوص باید جدا از موضوع پایان‌نامه (رساله) باشد.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

متناسب با موضوع متفاوت خواهد بود.



دروس پیشنهادی ندارد دروس آموخته شده عالی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی		پایه		۲	مواد آلی خاک
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		اختیاری		۳۲	Soil Organic Matter
	نظری					
	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		

هدف درس:

از مهمترین منابع طبیعی زمین، مواد آلی خاک است. در این درس تلاش بر این است که اهمیت، نقش و ویژگی - های مواد آلی خاک و بخش های مختلف آن مورد بحث قرار گیرد.

رئوس مطالب:

- نظری

مقدمه و تعاریف، نقش و اهمیت مواد آلی در خاک (فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی)، جزء بندی، ترکیب و ساختمان شیمیایی مواد آلی خاک، روش های آنالیز مواد آلی خاک (گذشته و حال)، عوامل تعیین کننده سطوح مواد آلی در خاک، سرنوشت مواد آلی در خاک (چرخه های کربن و نیتروژن)، برهم کنشهای مواد آلی خاک با بخش های معدنی (ارگانومینرال)، فلزات و سایر مواد آلی (آلاینده های آلی)، مدیریت مواد آلی خاک

عملی یا حل تمرین

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	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 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: Advanced Soil and Water Pollution

هدف درس: آشنایی با نحوه پیشگیری و رفع آلودگی‌های خاک و آب با روش‌های متداول و بیولوژیک

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 گلخانه‌ای 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 پایایی (bioremediation) و (Phytoremediation) در اصلاح 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
	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



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
تعداد ساعات: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد		سفر علمی <input type="checkbox"/>		سمینار <input type="checkbox"/>	
	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>			

هدف درس:

آشنایی با مکانیسم‌ها و ترکیبات بیوشیمیایی و سلولی در گیاهان

رئوس مطالب:

نظری-

مقدمه، انواع محلول ها و تغییرات pH و تامپون، ساختمان های شیمیایی: پروتئین ها، کربوهیدراتها و چربی ها، اسیدهای نوکلئیک و مشتقات آنها، خواص عمومی آنزیم ها، تنظیم فعالیت آنزیم ها، ویتامین ها، کوآنزیم ها، مواد معدنی و کوفاکتورها، فتوسنتز، اصول بیوانرژی، اکسایش های بیولوژیکی (چرخه های ازت، کربن، گوگرد و فسفر) متابولیسم کربوهیدراتها و چربی ها، متابولیسم اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک، سنتز پروتئین ها و کدهای ژنتیکی، سنتز چربی ها، خصوصیات شیمیایی هورمون ها، تجزیه و تحلیل پاره ای از گزارشات منتشر شده در زمینه بیوشیمی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی:

۱- Plant Biochemistry, H. Walter Heldet, Fourth Edition, ۲۰۱۰, Academic Press

۲- کتاب بیوشیمی گیاهی، هانس هلدت، مترجم دکتر علیرضا عباسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۰.



دروس پیشنهادی: 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"/> آزمونگاه		<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.

رتوس 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 قضایی، 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. میانی زمین آمار علی اصغر حسینی پاک انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.
۲. پدومتری جلد دوم آمار مکانی انتشارات ملک، ۱۳۸۳.



دروس پیشرفته: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: شیمی زیست محیطی
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Environmental soil and water chemistry
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	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		

هدف درس: آشنایی با مفاهیم، مبانی و کاربرد شیمی خاک-آب در مطالعات زیست محیطی

رئوس مطالب:

- نظری

مفاهیم اساسی شیمی آب و خاک، هوادیدگی شیمیایی، شیمی مواد آلی خاک، شیمی آب خاک، تعادل فازهای جامد-محلول خاک، شیمی سطح، واکنش‌های جذب و رسوب، فرآیندهای تبادل یونی، سینتیک فرآیندهای شیمیایی خاک، مبانی pH در محیط زیست، شیمی اکسایش-کاهش در خاک، شیمی خاک‌های شور و سدیمی

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	٪۴۰	٪۶۰	

منابع اصلی :

- Andrews, J.E. ۲۰۰۴. An introduction to environmental chemistry, ۲nd ed. Blackwell pub.
- Essington, E.M. ۲۰۰۳. Soil and water chemistry: An Integrative Approach. CRC press.
- Evangelou, B., ۱۹۹۸. Environmental soil and water chemistry principles and applications. John Wiley & Sons, Inc.
- Manahan, S.E. ۲۰۰۵. Environmental chemistry, ۸th ed. CRC press.
- Sparks, D. ۲۰۰۳. Environmental soil chemistry, ۲nd ed. Elsevier Sci.



دروس پیشنهادی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مباحث پیشرفته در شیمی و آلودگی 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: Advanced Topics in Soil chemistry and Soil Pollution						

هدف درس: آشنایی با مباحث نوین در زمینه های تخصصی شیمی و آلودگی خاک

رئوس مطالب:

-نظری

در این درس مباحث جدید در زمینه شیمی و آلودگی خاک توسط اساتید مربوطه و با مشارکت فعال دانشجویان در کلاس به بحث گذاشته می شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۲۰	۳۰	۵۰

منابع اصلی :

منابع مطالعه بر اساس موضوعات مطرح شده (مباحث جدید در رشته) در هر دوره تدریس ارائه خواهند شد.



دروس پیشین: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: اصول و روشهای بیوتکنولوژی میکروبی
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری ۲					
	عملی					
	عملی					
ندارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" 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: Principles and Methods of Microbial Biotechnology	

هدف درس: آشنایی با اصول و کاربرد بیوتکنولوژی میکروارگانیسمها در بیولوژی خاک

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخچه بیوتکنولوژی، شاخه های مختلف این علم و اهمیت کلی آنها، تکنولوژی نو ترکیبی DNA، همسانه سازی ژن ها، آنزیم های برش دهنده DNA، ناقل های همسانه سازی، آنزیم های پیوند دهنده مولکولهای DNA (DNA - DNA لیگازها)، تشخیص همسانه نو ترکیب با استفاده از مولکول های گزارشگر و کاوشگر، تشخیص ژن در مخزن ژنومی با استفاده از روش های دو رگه سازی (هیبریداسیون DNA - DNA ، ...)، بیان ژن های همسانه شده، تعیین توالی بازهای نوکلئوتیدی در یک قطعه DNA، تولید پروتئین های نو ترکیب بوسیله میکروارگانیسم ها، تولید میکروارگانیسم ها در مقیاس انبوه: تولید پروتئین تک یاخته ای (SCP)، تولید مایه تلقیح های میکروبی برای تهیه کودهای بیولوژیک، تولید متابولیت های میکروبی (اسیدهای آلی، ویتامین ها، آنتی بیوتیک ها، رنگ دانه ها و ...)، طرح های متداول فرماتورهای صنعتی و نحوه استفاده از آنها در تولید انبوه میکروبی، تثبیت سلول ها و آنزیم ها و کاربرد صنعتی آنها، اصول روش های تولید مواد سوختی (متان، اتانول ...)، تولید بیوگاز از مواد آلی زائد و رعایت جنبه های حقوقی و قوانین ایمنی محیط زیست در استفاده از تکنولوژی زیستی.

عملی یا حل تمرین

تهیه آنتی بادی مونوکلونال و نشان دار کردن آن، تهیه مارکرها های مولکولی برای مطالعه اکولوژی میکروارگانیسم ها در خاک و بررسی تنوع زیستی.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۳۵	۳۵	۳۰

منابع اصلی:

1. Microbial Biotechnolog , A. R. Alagawadi Narosa Pub. House, ۲۰۰۶.
2. Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology, Alexander N. Glazer, ۲۰۰۷.



دروس پیشنهادی:	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: آنزیم های خاک
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری					
	عملی					
	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		

هدف درس: آشنایی با عوامل دخیل در فعالیت، نامگذاری، طبقه بندی آنزیم‌ها

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخچه آنزیمولوژی خاک و اهمیت کلی فعالیت های آنزیمی در خاک، ساختمان شیمیایی آنزیم ها، توان کاتالیتیک آنزیم، ویژگی آنزیم برای سوبسترا، محل فعال آنزیم، سینتیک واکنش های آنزیمی، مکانیسم های تنظیم فعالیت آنزیم ها، مهر فعالیت های آنزیمی، تغییر ماهیت آنزیم در اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی، ایزوآنزیم ها، کوآنزیم ها و کوفاکتورها و نقش آنها در واکنش های کاتالیز آنزیمی، روش نامگذاری و طبقه بندی آنزیم ها، گروه های اصلی آنزیم های فعال در خاک : اکسیدوردوکتازها، هیدرولازها، ترانسفرازها و لیازها، معادلات مربوط به واکنش های آنزیمی در خاک، برآورد، سرعت واکنش های آنزیمی در خاک، آنزیم های فعال در کاتالیز تجزیه مواد پلی ساکاردیدی : آمیلاز، سلولاز، پلی گالاکتورناز ... آنزیم های فعال در کاتالیز ترکیبهای آلی نیتروژن : اوره آز، پروتئاز، آمیداز، اسپاراژیناز ... آنزیم های کاتالیزکننده تجزیه ترکیبهای آلی فسفاتی و گوگردی: فسفاتازها و سولفاتازهای خاک، سایر آنزیم های مهم و فعال در خاک و نقش های آنها: دهیدروژنازها، پراکسیدازها، کاتالازها، فنل اکسیدازها... اثرات محیط زیست خاک بر فعالیت آنزیم ها: اثر خاکدانه ها، کلونیدهای رس، مواد آلی، میکروارگانیسم ها... ایموبیلیزه شدن آنزیم ها، بستره آنزیمی، میکروارگانیسم ها و فرآورده های آنزیمی بر روی کلونیدهای خاک، تأثیر عوامل محیطی (pH، دما ...)، پوشش گیاهی (نوع گیاه، سن رویشی...) و عملیات کشاورزی (شخم، زهکشی، آبیاری، مصرف کودهای شیمیایی، استفاده از سموم علف کش و آفت زدا...) بر روی مقدار و فعالیت آنزیم ها، اصول روش های سنجش فعالیتهای آنزیمی در خاک و شیوه های استخراج و خالص سازی آنزیم ها

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی:

۱-Richard G. Burns, Richard P. Dick, ۲۰۰۲, Enzymes in the environment.

۲- : Girish Shukla: Ajit. ۲۰۱۱. Soil enzymology, Springer.



دروس پیشنهادی:	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: فناوری تهیه کودهای زیستی
	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 <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		عنوان درس به انگلیسی: Technology of Bio-fertilizers Preparation

هدف درس: اصول تولید کودهای زیستی

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخچه و ضرورت استفاده از کودهای بیولوژیک در کشاورزی پایدار، کودهای آلی، کودهای سبز، کودهای دامی، کمیوست، بازمانده های آلی، روشهای آماده سازی و فرآوری کمیوست، جنبه های فرعی استفاده از کمیوست (بیوگاز)، فاضلاب ها و لجن فاضلابی، ورمی تکنولوژی، بازیافت مواد آلی زائد از طریق Vermiech، مزایای استفاده از ورمی کمیوست، فرایندهای Vermiculture، انتخاب گونه های مناسب کرم خاکی، بسترسازی لازم برای تولید ورمی کمیوست، مواد آلی مناسب برای تهیه بستر (فضولات دامی، پسماندهای زراعی، باغی، جنگلی، صنعتی و شهری، مواد کاربرد ورمی کمیوست، استفاده از کرم های تکثیر یافته بعنوان منبع پروتئین در تغذیه طیور و آبزیان، کودهای میکروبی، توسعه صنایع و تکنولوژی کودهای میکروبی، مبانی طراحی فرماتورهای صنعتی، بهینه سازی شرایط کشت و تکثیر در فرماتورها، انواع مواد نگهدارنده (Carrier)، انتخاب مناسب ترین نگهدارنده برای گروههای مختلف میکروبی، انواع کودهای میکروبی، کودهای باکتریایی، روشهای تولید و مصرف مایه تلقیح انواع باکتریهای دی ازوتروف آزادزی و همیار، تکنولوژی تولید و مصرف مایه تلقیح دی ازوتروفهای همزیست: همزیستی های ریزوبیا، لگوم ها، همزیستی های اکتینوزی، همزیستی های سیانوباکتریایی، کودهای چند منظوره محرک رشد گیاه (کودهای میکروبی: حل کننده فسفات، مولد هورمون های محرک رشد، تولید کننده یونفورها، بازدارنده فعالیت عوامل بیمارگر گیاهی...)، کودهای قارچی، روشهای نوین تکثیر انبوه قارچ های میکوریزی، تکنولوژی مصرف مایه تلقیح های میکوریزی

عملی یا حل تمرین

آزمایشهای لازم برای تولید یک نوع کود میکروبی از ابتدا تا تولید.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی: منابع فارسی و انگلیسی

- 1- Biofertilizers for sustainable Agriculture. Arun k. Sharma. ۲۰۰۹.
- ۲- Microbiological methods for assessing soil quality. J.Bloem. ۲۰۰۷.
- ۳- Biotechnology of biofertilizer. S. Kannaiyan. ۲۰۰۲.
- ۴- Biofertilizers in agriculture. N.S subba Rao. ۱۹۸۲.



دروس پیشرفته آموزشی آموزش عالی و تحقیقات و فناوری	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: رده بندی و شناسایی باکتری های خاکزی
	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: Soil Bacteria Identification and Classification

هدف درس: نحوه شناسایی و طبقه بندی باکتری های خاکزی

رتوس مطالب:

-نظری

مبانی رده بندی موجودات زنده و میکروارگانیسم ها و جایگاه تاکسونومیک باکتریها در بین آنها، رده بندی فیلوژنتیک و ویژگیهای سه سلسله اصلی (باکتریا، آرکئا و یوکاریا) به لحاظ سل وال، لیپیدها، RNA پلی مرز، کیفیت سنتز پروتئین ها و...، تاکسونومی رایج و رسمی باکتریها (طبقه بندی Bergey): شاخص های فنوتیپی و روش های مورد استفاده برای رده بندی (مرفولوژی سلول، آزمون های بیوشیمیایی، روش های سرولوژیک، فاز تایپینگ و...)، شیمیوتاکسونومی: ترکیب دیواره سلولی، ترکیب اسیدهای چرب سلول، لیپیدهای غشاء پلاسمایی، ترکیب سیتوکرم ها، ترکیب اسیدهای آمینه در انواع پروتئین ها و...، ویژگیهای ملکولی (نسبت گوانین و سیتوزین DNA : GC %)، نامگذاری علمی گروههای تاکسونومیک در رده بندی جدید باکتریها، مفاهیم و اصطلاحات، فیلوژنی باکتریها: روابط فیلوژنتیک شاخه های اصلی باکتریها بر اساس مقایسه ترتیب توالی بازهای نوکلئیدی در RNA ریبوزومی ۱۶S، روش های شناسایی گروههای اصلی و مهم باکتریهای خاکزی: باکتریهای فتوتروف اکسیژنی (سیانوباکتریها)، باکتریهای فتوتروف غیراکسیژنی، شاخه پروتئوباکتریها (انواع مهم خاکزی در زیر شاخه های آلفا، بتا، گاما...)، شاخه فیرمی کیوت: باکتریهای گرم مثبت اسپوردار، باکتریهای کرینه فرم، اکتینومیسیت های رشته ای، مشخصات سایر باکتریهای مهم خاکزی

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی:

۱- Bergeys Manual of Systematic Bacteriology. James T. Staley, George M. Garrity et. Al. ۲۰۰۴.



دروس پیشنیاز:	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: رده بندی و شناسائی قارچ های خاکزی
	عملی		پایه		۲	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری					
	عملی					
	ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی:	عنوان درس به انگلیسی: Soil Fungies Identification and Classification
	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		سفر علمی <input type="checkbox"/>	
					سمینار <input type="checkbox"/>	

هدف درس: آشنایی با اصول طبقه بندی قارچهای خاکزی

رتوس مطالب:

-نظری

جایگاه تاکسونومیک قارچ ها در عالم موجودات زنده، اهمیت کلی قارچها در خاک، ساختار عمومی سلول های قارچی، ویژگیهای ساختمان دیواره سلولی، اندامک های درون سلولی، روش های تولید مثل، انواع اسپورها و ویژگیهای آنها، متابولیسم سلولی، نحوه رشد و عوامل ضروری برای رشد، متابولیت های مهم قارچی (کربوهیدراتها، اسیدهای چرب، اسیدهای آلی، مواد آروماتیک، آنتی بیوتیک ها و...)، شاخص های مورد استفاده برای رده بندی، مفهوم گونه، رده بندی های رایج قارچ ها، سلسله قارچهای حقیقی و مشخصات کلی شاخه های آن: کیتریدیومیکوتا، زیگومیکوتا، آسکومیکوتا و بازیدیومیکوتا، کلیات رده بندی و مشخصات سیستماتیک جنس و گونه های مهم خاکزی و غیر بیماریزای هر یک از شاخه ها، مشخصات انواع مهم و فراوان قارچهای خاکزی از سلسله قارچ ماندها و آغازیان، استفاده از قارچهای مفید خاکزی به منظور مبارزه بیولوژیک با عوامل بیماریزای گیاهی، علفهای هرز، سایر موارد استفاده: تولید قارچ های خوراکی، استفاده از مخمرها، تولید انبوه متابولیتهای مفید و...

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی:

۱- Ernest Victor Abbett. Taxonomic studies on soil fungi , ۲۰۰۲.



دروس پیشنهادی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۲۲	
	نظری		تخصصی		عنوان درس به انگلیسی: Microbial Genetics and Biotechnology Laboratory Methods	
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۱					
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 کاربردی و عملی ژنتیک میکروبی

رئوس مطالب:

-نظری

استخراج DNA و RNA از سلولهای میکروبی و اندازه گیری آنها، جداسازی پلاسمیدها و تعیین اندازه آنها، الکتروفورز DNA و RNA، روش های لک گذاری DNA و RNA، برش آنزیمی و نشان دار کردن DNA و RNA، تولید همسانه های نوترکیب و مطالعه فرآورده آنها، روش های دو رگه سازی DNA/DNA و DNA/RNA، تعیین ترتیب توالی بازهای نوکلئوتیدی در DNA و زیر واحدهای RNA ریبوزومی (۱۶S و...)، اصول روش های PCR، RFLP، ELISA، آنتی بادی منوکلونال و... و موارد کاربرد آنها در بیوتکنولوژی میکروبی، تهیه و کاربرد مارکرهای ملکولی، استخراج و خالص سازی پروتئین های میکروبی و تعیین تریب توالی اسیدهای آمینه در پروتئین ها و تهیه نقشه ژنتیکی سلول پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

عملی یا حل تمرین:

آزمایش عملی در مورد هر یک از بخش های ارائه شده در بخش نظری.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۳۵	۳۵	۳۰

منابع اصلی: منابع فارسی و انگلیسی

1. Experimental techniques in bacterial genetics, Stanley R. Maloy, ۱۹۹۰.
2. Basic Laboratory Methods for Biotechnology: Textbook and Laboratory Lisa A. Seidman, Cynthia J. Moore, ۲۰۰۸.



دروس پیشنیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و ملکولی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی:
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	ژنتیک ریزجانداران خاکزی
	نظری		تخصصی			عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		اختیاری			Genetic of soil microorganisms
	نظری					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input 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		

هدف درس: آشنایی با مفاهیم و مبانی روش‌های عملکرد ژن‌ها در میکروارگانیسم‌های خاک‌زی و بیان توانایی ژنتیکی میکروارگانیسم‌های خاک‌زی.

رئوس مطالب:

-نظری

پیدایش علم ژنتیک ملکولی و تأثیر پیشرفت‌های آن بر سایر علوم زیستی، ساختار ملکولی DNA، موقعیت ژن‌ها در ملکول DNA، ویژگیهای ژنوم ویروس‌ها، فازها، پروکاریوت‌ها و یوکاریوتها، همانندسازی ملکولهای DNA، مکانیسم‌های ترمیم DNA، مراحل ابزار یا بیان ژن، تأثیر محرک بیولوژیک و عوامل محیطی بر بیان ژن، مکانیسم‌های تنظیم ابزار ژن در میکروارگانیسم‌ها، ساختار کلی ملکول RNA، انواع ملکول RNA (نوع t، r، m)، مراحل بیوسنتز انواع RNA، ساختمان ریبوزوم‌ها، نقش ریبوزوم‌ها، رمز ژنتیکی، مراحل بیوسنتز پروتئین‌ها، مبانی ملکولی جهش (موتاسیون)، موتاژن‌ها، جهش‌زایی مکان‌یابی شده، اثرات جهش بر محصولات بیان ژن، نحوه انتقال مواد ژنتیکی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، تنوع و نقش پلاسمیدها، ترانسپوزون‌ها و نقش آنها، محصولات پروتئینی ژن‌ها، رابطه ژن و محصول پپتیدی آن، روش‌های تهیه نقشه ژنتیکی میکروارگانیسم‌ها و ژنتیک دی‌ازوتروف‌های خاک‌زی

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Genetic Engineering, Biofertilisation, soil quality and organic farming, Springer- Eric Lichtfouse, ۲۰۰۹.
- ۲- ژنتیک باکتری‌ها - انتشارات دانشگاه تهران - تالیف حسن تاج‌بخش. ۱۳۶۴.
- ۳- Bacteria in agrobiolgy: plant Growth responses. Springer- Dienes K. Maheshwari. ۲۰۱۳.



دروس پیشنهادی مباحث زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مباحث پیشرفته در بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	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		عنوان درس به انگلیسی: Advanced topics in soil biology and biotechnology

هدف درس: آشنایی با موضوعات و روشهای نوین در زمینه بیوتکنولوژی خاک

رئوس مطالب:

نظری:

در این درس مباحث جدید در زمینه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک توسط اساتید مربوطه و با مشارکت فعال دانشجویان در کلاس به بحث گذاشته می شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

عملی یا حل تمرین

منابع اصلی :

منابع مطالعه با توجه به موضوعات مطرح شده در هر نوبت ارائه متفاوت خواهد بود.



دروس پیشنهادی چهار	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی سلولی و ملکولی
	عملی		پایه		۳	
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت:	
	عملی		اختیاری		۴۸	
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
عملی					عنوان درس به انگلیسی: Principles of Cell and Molecular Biology	
ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

هدف درس: اصول زیست شناسی سلولی و ملکولی

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخ پیدایش علم زیست شناسی سلولی و ملکولی و اهمیت آن در دنیای علمی روز، ساختار کلی سلولهای پروکاریوت، یوکاریوت، ویروس ها و فازها، ساختمان و مدل های ملکولی غشاء پلاسمایی، پروتئین ها و لیپیدهای غشایی، نفوذپذیری سلول، انتقال فعال و غیرفعال، پروتئین های انتقالی، تعیین انرژی لازم برای انتقال ملکول های بدون بار و یون ها، کانال های یونی، سطح سلول و ارتباط های بین سلولی، شناسایی سلول ها و پیوند بین آنها، ساختمان دیواره اسکلتی سلول های پروکاریوت و یوکاریوت، اسکلت سلولی و تحرک سلول ها، پروتئین های مؤثر در حفظ ساختمان و شکل سلول، حرکات آمیبی و جریان سیتوپلاسمی، تحرک سلولهای تازکدار و مژه دار یوکاریوت، ساختمان تازه باکتریها و جهت حرکت مکانیسم های حرکت سلول در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت مواد شیمیایی، شدت نور، تراکم تهویه (حالت های شیمیوتاکسی، فتوتاکسی، ائروتاکسی و...)، سیستم های غشایی داخلی: شبکه اندوپلاسمی، دستگاه کلژی و نقش آنها در ترشحات سلولی، ساختمان و نقش اندامک های درون سلولی (لیزوزوم ها، پری اکسی زوم ها و...)، ساختار هسته ای یوکاریوت ها (پوشش هسته، کروماتین، کروموزوم ها)، ژنوم پروکاریوتها، جریان انرژی در سلول های زنده: تغییرات انرژی آزاد، محاسبه مقدار انرژی در واکنش های بیوانرژی، واکنش های انرژی زا، مواد ناقل الکترون، موادسرها از انرژی، نقش کوآنزیم ها در انتقال انرژی، فسفریلاسیون اکسیداتیو و مسیرهای سنتز ATP در یوکاریوت ها و پروکاریوت ها، کسب انرژی از مسیرهای بی هوازی، فتوفسفریلاسیون: آناتومی کلروپلاست (ساختمان غشاء، محل تثبیت CO_2 ، تیلاکوئیدها...)، فتوسیستم های I و II، سنتز ATP، تثبیت CO_2 ، تنفس نوری در گیاهان C_3 ، C_4 و CAM، فتوسنتز در پروکاریوت ها، فتوسیستم های I و II در باکتریهای فتوسنتیک و سیکل های سلولی و تقسیم سلول در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- 1- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Molecular Biology of the Cell. ۲۰۰۳.
- ۲- Lodish H, Baltimore D, et al. Secoind edition. Molecular cell biology. ۲۰۰۰.

 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری شورای پژوهشی آموزش عالی	نظری	نوع واحد	چهرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی خاک پیشرفته عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		پایه		تعداد ساعت:	
	نظری		تخصصی		۲	
	عملی		اختیاری		۳۲	
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی			آموزش تکمیلی عملی:			
ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>		
آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>					

هدف درس:

رئوس مطالب:

- نظری

اکوسیستم خاک، میکرواکوسیستم در خاک، عوامل مؤثر در انتشار میکروارگانیسم ها در خاک های مختلف، تغییرات انرژی و فعالیت متابولیکی میکروب های خاک، فرایندهای کنترل بیولوژیک در خاک، اثر خواص خاک روی فعالیت های میکربی، میکروبیولوژی چرخه عناصر خاک (کربن، نیتروژن، فسفر، گوگرد، آهن و منیزیم، عناصر میکرو با ذکر انواع قارچ ها، باکتری های حقیقی، آرکیا و مکانیسم های تغییر و تبدیل عناصر در شرایط هوازی و بی هوازی)، پاسخ میکروارگانیسم های خاکزی در شرایط تنش های محیطی (شوری، فلزات سنگین، گرسنگی، خشکی)، روشهای رایج و مولکولی در شناسایی میکروارگانیسم های خاکزی

روش ارزیابی (درصد):


ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
	۵۰	۵۰	

منابع اصلی:

Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry, Third Edition Eldor A. Paul (Ed). ۲۰۰۷.

Principles and applications of soil microbiology David M. Sylvia - Pearson Prentice Hall (۲۰۰۵).

Advanced Techniques in Soil Microbiology, Ajit Varma and Ralf Oelmuller. ۲۰۰۷.

 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری شورای برنامه ریزی آموزش عالی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: آزمون خاک و تجزیه گیاه
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۱					
	عملی ۱					
	ندارد		دارد ×			
آزمایشگاه □	کارگاه □	سفر علمی □ سمینار □				
					تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی: Soil Testing and Plant Analysis

هدف درس: شناخت اهداف و مراحل آزمون خاک با تاکید بر روش های اندازه گیری عناصر در خاک و گیاه

رئوس مطالب:

بخش نظری:

تاریخچه و توسعه آزمون خاک، اهداف آزمون خاک، راههای ارزیابی و تشخیص کمبود مواد غذایی، نمونه برداری و آماده سازی نمونه های خاک و گیاه، انتخاب روش مناسب در تجزیه آزمایشگاهی خاک و گیاه، بررسی انواع عصاره-گیرها، اصول اندازه گیری عناصر ضروری، تفسیر نتایج آزمایش های شیمیایی، اصول تعیین واستجی نتایج آزمایش خاک و ارتباط آن با رشد و توصیه کودی.

بخش عملی:

مطالعه موردی آنالیز عناصر ضروری شامل آماده سازی نمونه، عصاره گیری و آنالیز عصاره استخراج شده به روش های اسپکترومتری و پتانسیومتری

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
		٪۷۰	٪۳۰

منابع اصلی: منابع فارسی و انگلیسی

- Sparks, D.L. ۱۹۹۶. Methods of soil analysis. Part ۲. Chemical methods.
- Westerman, R.L. ۱۹۹۰. Soil testing and plant analysis. ۳rd ed.
- Benton Jones, J. ۲۰۰۸. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی: سمینار ۲
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۱۶	
	نظری		تخصصی		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> سمینار	
	عملی		اختیاری			
	نظری ۱					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه					

هدف درس:

آشنایی دانشجویان جهت شرکت در مجامع بین‌المللی با مواردی از قبیل تعیین موضوع، جمع‌آوری مطالب، دسته‌بندی، تایپ و تدوین مطالب، تهیه اسلاید، ارائه سخنرانی در جمع دانشجویان و اساتید، پاسخ به سئوالات، به یک زبان خارجی (انگلیسی)

رئوس مطالب:

- نظری

در این درس دانشجویان با توجه به موضوع سمینار که از طرف گروه مشخص می‌شود، 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 یک زبان خارجی 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	-