



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

دانشگاه‌ها / مؤسسه‌های همکار



برنامه درسی رشته

مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

Soil Fertility Management and Soil Biotechnology

مقطع دکتری

گرایش

شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه	Soil Chemistry, Fertility and Plant Nutrition
بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک	Soil Biology and Biotechnology

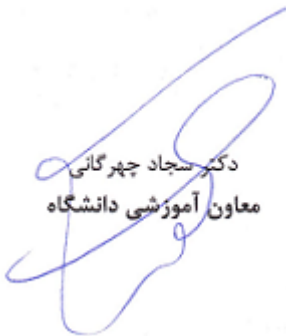
مصوبه شورای آموزشی دانشگاه ارومیه در خصوص برنامه درسی

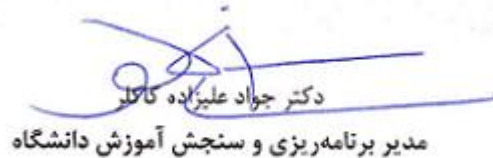
رشته: مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

دوره: دکتری

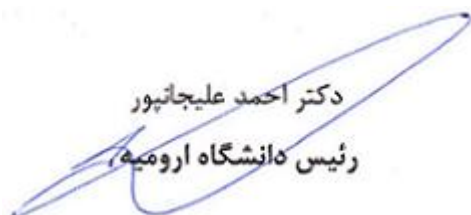
برنامه دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک که توسط اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک از تاریخ تصویب جایگزین برنامه‌های درسی قبلی می‌شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای آموزشی دانشگاه برسد.


دکتر سجاد چهرگانی
معاون آموزشی دانشگاه


دکتر جواد علیزاده
مدیر برنامه‌ریزی و سنجش آموزش دانشگاه

رأی صادره در جلسه مورخ ۱۴۰۳/۰۷/۰۸ شورای آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی دوره دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک صحیح است و به واحد ذیربط ابلاغ شود.


دکتر احمد علیجانی
رئیس دانشگاه ارومیه

اعضای کمیته بازنگری برنامه:

عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه	دکتر عباس صمدی
عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه	دکتر ابراهیم سپهر
عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه	دکتر میرحسین رسولی صدقیانی
عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه	دکتر محسن برین
عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه	دکتر بهنام دولتی
عضو هیأت علمی دانشگاه ارومیه	دکتر حسین عسگرزاده

جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	برای گرایش شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، درس اختیاری «آزمون خاک و تجزیه گیاه» به صورت ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی در نظر گرفته شده بود.	با تکیه بر نیازهای بومی، با ارتقای مباحث مطرح در سرفصل درس «آزمون خاک و تجزیه گیاه»، این درس اختیاری گرایش شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، به صورت ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی تعریف گردید.

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی

ضرورت بازنگری:

با توجه به گذشت چندین سال از اجرای دوره‌های دکتری در ایران و آخرین بازنگری در محتوای دروس، همچنین با توجه به تغییراتی که در موضوعات علمی و آزمایشگاهی و نرم‌افزارهای مورد استفاده به وقوع پیوسته است و نیاز به اتخاذ روش‌هایی که منجر به پرورش محققین و مدرسین توانمند در راستای مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه بازنگری رشته علوم خاک که شامل یک رشته با چهار گرایش در مقطع دکتری بوده است انجام گردیده و به تأیید مدیران و نمایندگان گروه‌های آموزشی رسانده شده است. همچنین در کمیته تخصصی آب مورد تأیید قرار گرفته است. امید است اجرای آن موجبات ارتقای کیفی دانش‌آموختگان رشته و گرایش‌های مربوطه باشد.

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

دوره دکتری بالاترین مقطع دانشگاهی رشته «مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه» است که به اعطای مدرک دکتری تخصصی می‌انجامد. این دوره بر اساس مجموعه‌ای هماهنگ از دانش و فناوری‌های مطرح در این رشته طی فعالیت‌های تحقیقی و علمی - آموزشی برنامه‌ریزی 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 مبانی علمی و تحقیقی و نوآوری در این زمینه‌ها احاطه یابند. مجموعه این فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی به رفع مشکلات و ارائه راه‌حل‌ها و پیشرفت و گسترش مرزهای دانش در رشته اصلی مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه با دو گرایش «شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه» و «بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک» می‌انجامد.

ب) اهداف

دوره دکتری بالاترین مقطع دانشگاهی رشته «مدیریت حاصلخیزی خاک و زیست فناوری خاک» است که به اعطای مدرک دکتری تخصصی می‌انجامد. این دوره بر اساس مجموعه‌ای هماهنگ از دانش و فناوری‌های مطرح در این رشته طی فعالیت‌های تحقیقی و علمی - آموزشی برنامه‌ریزی 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 مبانی علمی و تحقیقی و نوآوری در این زمینه‌ها احاطه یابند. مجموعه این فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی به رفع مشکلات و ارائه راه‌حل‌ها و پیشرفت و گسترش مرزهای دانش در رشته اصلی مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه با دو گرایش «شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه» و «بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک» می‌انجامد.

پ) اهمیت و ضرورت

تعلیم و تربیت نیروهای توانمند متخصص و متعهد که بتوانند به تدریس و تحقیق در سطوح عالی بپردازند در تمام زمینه‌های علمی و از جمله در رشته علوم و مهندسی خاک از اهمیت فوق‌العاده برخوردار است. امروزه در کلیه رشته‌های دانش بشری تحقیقات گسترده‌ای انجام می‌گیرد که متکی به اندازه‌گیری‌های کمی و کیفی دقیق بوده و مستلزم استفاده از روش‌های علمی است. در حال حاضر بخش قابل توجهی از مشکلات جامعه را مسائل مرتبط به امور کشاورزی و بهره‌برداری از اراضی تشکیل می‌دهد که مدیریت حاصلخیزی خاک یکی از ارکان اصلی این مشکلات و چالش عمده در بهره‌برداری و تولید و مسائل زیست‌محیطی است. در حوزه‌های مدیریت و سیاست‌گذاری و در سطوح ملی، سازمان‌ها و تشکیلات مرتبط بدون اطلاع و آشنایی از نقش خاک، ضرورت بهره‌برداری صحیح از آن، شناخت نهاده‌های لازم برای تولید، حفظ منابع و جلوگیری از تخریب آن‌ها نمی‌توانند عملکرد مطلوبی داشته باشند. توجه به خاک و اهمیت آن یکی از الزامات توسعه کشور و ارتقای استانداردهای مدیریت و ایجاد امنیت غذایی برای جمعیت در حال رشد کشور است. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر شاخه‌های مختلف علوم

دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک / ۷

خاک به منظور تأمین هیأت علمی مورد نیاز دانشگاه‌ها، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد جامعه و یا فعالیت در مؤسسات تحقیقاتی به منظور ریشه‌یابی مسائل و گسترش مرزهای دانش در این رشته، کاملاً محرز می‌باشد.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین‌نامه تدوین و بازنگری برنامه‌های درسی)

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۳	تخصصی رشته
۳	تخصصی گرایش
۱۲	دروس اختیاری
۱۸	رساله
۳۶	جمع

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول های واحدهای درسی

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

پیش نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش ها 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 گرایشها

جدول شماره ۲: دروس جبرانی مقطع دکتری رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک

پیش نیاز	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
	۱۴۴	۳۲	۱۱۲	۸	۱	۷	جمع	

توضیح: تعداد و نحوه اخذ دروس کمبود طبق مقررات مربوطه انجام خواهد شد.

سرفصل این دروس در برنامه درسی سایر مقاطع پیش بینی شده است.

جدول ۳: دروس تخصصی گرایش شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

پیش نیاز	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 در علوم خاک	۱
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	جمع	

جدول ۴: دروس تخصصی گرایش بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

پیش نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شناسایی و رده بندی باکتریها و قارچهای خاکزی	۱
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	جمع	

جدول شماره ۵: جدول دروس اختیاری گرایش شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	بیوشیمی ریزوسفر	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲	تعادلات شیمیایی در خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۳	تغذیه گیاه پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۴	رابطه آب خاک و گیاه تکمیلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۵	روش تحقیق	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	
۶	زیست پالایی خاک و آب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۷	شیمی فیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۸	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۹	کاربرد GIS در علوم خاک	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۱۰	کاربرد رادیوایزوتوپها در علوم خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۱	سمینار (۲)	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	
۱۲	کیفیت آب در کشاورزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۳	مباحث پیشرفته در حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۴	مدل سازی در مطالعات خاک و گیاه	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۱۵	مسئله مخصوص	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۶	مواد آلی خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۷	آزمون خاک و تجزیه گیاه	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۱۸	آلودگی خاک و آب تکمیلی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۹	بیوشیمی پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲۰	زمین آمار	۲	۱	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۲۱	زیست پالایی خاک و آب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲۲	شیمی زیست محیطی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲۳	شیمی فیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۲۴	مباحث پیشرفته در شیمی و آلودگی خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	

توضیح: دانشجویان گرایش می‌توانند حداقل تا ۱۲ 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.

جدول شماره ۶: جدول دروس اختیاری گرایش بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	اصول و روش‌های بیوتکنولوژی میکروبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲	آنزیم‌های خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۳	بیوشیمی پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	

دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک / ۱۱

۴	بیوشیمی ریزوسفر	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲
۵	تغذیه گیاه پیشرفته	۲	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲
۶	فناوری تهیه کودهای زیستی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۷	روش تحقیق	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	
۸	ژنتیک ریزجانداران خاکزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۹	روش‌های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۱۰	زیست پالایی خاک و آب	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۱	سمینار (۲)	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	
۱۲	مباحث پیشرفته در بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۳	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۱۴	مسئله مخصوص	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۱۵	میکروبیولوژی خاک پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	

توضیح: دانشجویان گرایش می‌توانند حداقل تا ۱۲ 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

ویژگی‌های دروس

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش ها و وسایل تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری ۲					
	عملی					
	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	
Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management						

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

مهارت‌های تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک

جمع‌آوری داده‌ها و ارزیابی اطلاعات مدیریت حاصلخیزی خاک

لیست مراجع و ارجاعات

حدود مطالعه و بررسی و چکیده‌سازی

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 یافته‌های تحقیقاتی در مدیریت حاصلخیزی خاک

روش‌ها و وسایل تحقیق در زمینه‌های حاصلخیزی خاک، شیمی خاک، تغذیه گیاه و بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک.

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

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: سمینار ۱
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری ۱					
	عملی		اختیاری			
	نظری					
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 checked="" type="checkbox"/> سمینار		عنوان درس به انگلیسی: Seminar I

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مواردی از قبیل تعیین موضوع، جمع‌آوری مطلب، دسته‌بندی، تایپ و تدوین مطالب، تهیه اسلاید، ارائه سخنرانی در جمع دانشجویان و اساتید، پاسخ به سؤالات و...

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 موظف‌اند نتایج مطالعات خود را در آن بخش در یکی از جلسات سمینار به صورت سخنرانی ارائه نموده و به سؤالات حاضرین در جلسه پاسخ دهند. نمره سمینار بر اساس نحوه گردآوری و ارائه مطالب، نحوه بیان، توانایی جواب به سؤالات، 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: بیوشیمی ریزوسفر	
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی		اختیاری		تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Rhizosphere Biochemistry
	نظری						
	عملی						
	نظری ۲						
	عملی						
<input type="checkbox"/> ندارد آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد 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 زیستی و نقش آنها

رئوس مطالب:

- نظری

ساختمان ریزوسفر، اکوفیزیولوژی ریزوسفر خاک، انواع ترکیبات مترشحه توسط گیاه در ریزوسفر، ریزوسفر و جوامع میکربی، ارتباط باکتری با گیاه در ریزوسفر، نقش جوامع قارچی در حدفاصل بین ریشه و خاک، بیولوژی مولکولی و اکولوژی همزیستی لگوم و ریزوبیا، بیوکنترل پاتوژن گیاهی، سیگنال های شیمیایی در ریزوسفر ریزوسفر، ریشه و ریشه، مدلینگ ریزوسفر، بیوشیمی میکرونوترینت های فلزی در ریزوسفر. تکنیک های ژنتیکی، ژنومیکس، پروتومیکس برای مطالعه ارتباط گیاه و باکتری، تثبیت ازت در باکتری های گره‌زا، نقش سیدروفورها و کسب آهن در ویروانوس باکتری های ریزوسفر، نقش قارچ های VA در جذب ریزمغذی ها و روی به وسیله گیاه، احیاء آنزیمی آهن در غشاء پلاسمایی ریشه، جنبه های عملی مطالعه ارتباط حرکت کربن و دینامیک جوامع میکربی در ریزوسفر.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- John Manthey, D. Crowley, D.G. Luster, ۱۹۹۴, Biochemistry of metal micronutrients in rhizosphere. CRC Press.

۲- R. Pinto, Z. Varanini, ۲۰۰۷, The Rhizosphere: Biochemistry and organic substances at the soil-plant interface, Marcel Dekker, New York.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: تعادلات شیمیایی در خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	

هدف درس:

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

رئوس مطالب:

- نظری

مفهوم تعادل شیمیایی، قوانین ترمودینامیک و ثابت تعادل، ثابت تعادل از دیدگاه سینتیکی، ثابت تعادل برای واکنش‌های ریداکس، تعادل و عدم تعادل در خاک، تعادلات کربناتی در خاک، تعادلات آلومینوسیلیکات‌ها 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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: تغذیه گیاه پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد کارگاه			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار
						عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Nutrition

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.

رئوس مطالب:

- نظری

عوامل مؤثر بر قابلیت دسترسی عناصر غذایی برای جذب توسط گیاه، خصوصیات ریشه سپهر و جذب عناصر غذایی، روابط کمیت، شدت و ظرفیت بافری عناصر غذایی در خاک، مکانیسم‌های 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 غیرفعال یون‌ها، برهم‌کنش‌های 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 بخش‌های هوایی گیاه و عوامل مؤثر بر آن، مدل‌های 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 تنش‌های محیطی، عکس‌العمل گیاهان به تنش کمبود عناصر غذایی، مکانیسم‌های استراتژی یک استراتژی دو و تولید فیتوسیدروفورها و تأثیر آن در تغذیه عناصر کم‌مصرف

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان‌ترم	آزمون پایان ترم	پروژه، تمرین و کار عملی
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.
7. -Barrow, N. ۱۹۹۳. Plant Nutrition: From Genetic Engineering to Field Practice, Kluwer.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
	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
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

مقدمه‌ای 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 بافت‌های 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 تئوری‌های 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، اندازه‌گیری 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 نیمه‌خشک.

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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش تحقیق
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی		تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Research Methods	
<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 اصول و مبانی تحقیق در علوم خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

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

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. مقدمه‌ای بر روش تحقیق - دکتر پرویز علوی. ۱۳۹۱.
۳. C. Dawson, ۲۰۰۵. Introduction to Research methods. Cromwell press.

دروس پیش نیاز: آلودگی خاک و آب، میکروبیولوژی خاک	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: زیست پالایی خاک و آب عنوان درس به انگلیسی: Soil and Water Bioremediation
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
	عملی					
ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			آموزش تکمیلی عملی:			
ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه			سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف درس: آشنایی با انواع آلاینده‌های آب و خاک، راه‌های آلوده‌سازی محیط‌زیست، نقش ریزموجودات و گیاهان در کاهش یا حذف آلاینده‌ها، چگونگی به‌کارگیری ریزموجودات در پایش آلاینده‌ها

رئوس مطالب:

- نظری

ضرورت استفاده از فرایندهای بیولوژیک برای پاک‌سازی محیط‌زیست، انواع مهم میکروارگانیسم‌های مؤثر در تجزیه آلاینده‌ها در شرایط هوایی و بی‌هوایی، گزینش سویه‌هایی با توان کاتابولیک برتر و سازگاری بیشتر با محیط‌های آلوده، استفاده از تکنیک‌های نو ترکیبی DNA برای تولید سویه‌هایی با مسیرهای متابولیک جدید و مناسب برای سم‌زدایی از مواد ساختگی (Xenobiotic) و دیرتجزیه‌پذیر (Recalcitrant)، بیودگراسیون ترکیب‌های خطی و حلقوی کلردار در شرایط هوایی و بی‌هوایی، متابولیسم میکربی علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌های آلی فسفردار و کار با مات‌ها، تجزیه بیولوژیک ترکیب‌های ساختگی (Xenobiotic) و مواد خطرناک برای محیط‌زیست، نقش میکروارگانیسم‌ها در پاک‌سازی محیط‌های آلوده به مواد نفتی، نقش میکروارگانیسم‌ها در کاهش حالت سمی فلزات سنگین آلاینده محیط (جذب، تغییر ظرفیت، تبدیل فرم از آلی به معدنی و برعکس)، تجزیه زیستی مواد زائد لیگنوسلولزی حاصل از صنایع چوب، کاغذ و...، تبدیل زیستی (Bioconversion) مواد زائد لیگنوسلولزی به فرآورده‌هایی مفید (اتانول سوختی، پروتئین تک‌یاخته و...)، تجزیه ترکیب‌های سمی فنولی با استفاده از قارچ‌های عامل پوسیدگی سفید و پراکسیدازهای تولید شده از انواع جهش‌یافته این قارچ‌ها، تصفیه فاضلاب‌ها: اصول تصفیه بیولوژیک فاضلاب، فرایندهای بیولوژیک مورد استفاده در سیستم‌های تصفیه، نیترازدایی، حذف نیتروژن و فسفر، حذف آلودگی‌های میکربی و انگل‌ها، تجزیه ترکیب‌های سمی و آلاینده‌های خطرناک به لحاظ بهداشتی، حذف مواد ساختگی غیرقابل تجزیه، کاهش مواد جامد زائد، تصفیه بیولوژیک لجن فاضلاب‌ها، سیستم‌های بیورآکتور (Bioreactors) و استفاده از سلول‌های میکربی کپسوله‌شده و ایموبیلیزه‌شده به منظور حذف آلاینده‌ها.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- Jeffrey W. Talley. ۲۰۰۵, Bioremediation of Recalcitrant Compounds. CRC Press.

۲- Singh, A., Ramesh Cetal. ۲۰۰۹, Advances in Applied Bioremediation. Springer.

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

هدف درس:

دانشجویان جهت شرکت در مجامع بین‌المللی یا مواردی از قبیل تعیین موضوع، جمع‌آوری مطلب، دسته‌بندی، تایپ و تدوین مطالب، تهیه اسلاید، ارائه سخنرانی در جمع دانشجویان و اساتید، پاسخ به سؤالات، به یک زبان خارجی (انگلیسی) آشنا می‌شوند.

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 موظفاند نتایج مطالعات خود را در آن بخش در یکی از جلسات سمینار به صورت سخنرانی به یک زبان خارجی ارائه نموده و سؤالات حاضرین در جلسه پاسخ دهند. نمره سمینار بر اساس نحوه گردآوری و ارائه مطالب، نحوه بیان، توانایی جواب به سؤالات، نوآوری و گزارش نهایی داده خواهد شد.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی ۱					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		

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 روش‌های هدایت-سنجی و پتانسیومتری، ساختمان و نحوه کار دستگاه هدایت سنج الکتریکی، الکترودهای مخصوص یون و pH متر، اصول کروماتوگرافی.

عملی یا حل تمرین

کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری فوق‌الذکر

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شیمی - فیزیک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
	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
						عنوان درس به انگلیسی: Physical Chemistry

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، میعان 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 مولکولی، 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 چندجزئی، 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 کلئیدی، انواع کلئیدها، خواص شیمیایی و فیزیکی کلئیدها، 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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	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
						عنوان درس به انگلیسی: Advanced Plant Physiology

هدف درس:

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

رئوس مطالب:

-نظری

اهمیت و رابطه فیزیولوژی گیاهی با سایر علوم، فیزیولوژی جذب عناصر معدنی و نقش آن‌ها، فیزیولوژی باز و بسته شدن روزنه‌ها، فتوسنتز (ساختمان و نقش رنگیزه‌ها، نظام‌های نوری، مسیره‌های کربن C_2 و C_3 و CAM و عوامل مؤثر بر فتوسنتز)، تنفس و مسیره‌های تنفسی، متابولیسم قندها، چربی‌ها، پروتئین‌ها 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 جنبه‌های کلی آن، رابطه ریتم‌های درونی با فتوپریودیسم، فتومورفوژنز، سیستم فیتوکروم و بهاره کردن)، همبستگی‌های رشد و تناوب رشدی، فیزیولوژی رکود.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W. (۱۹۹۲). Plant physiology, Belmont, California, Wadsworth Publishing.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد GIS در علوم خاک	
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی						
	نظری		اختیاری		تعداد ساعت: ۴۸		عنوان درس به انگلیسی: Application of GIS in Soil Science
	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:

کاربرد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در علوم خاک.

رئوس مطالب:

- نظری

مبانی و مفاهیم سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، اجزاء سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهیه نقشه به کمک کامپیوتر و تفسیر نقشه، ساختار داده‌ها، در نقشه‌های موضوعی، ساختار داده‌ها در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، نقاط، خطوط و سطوح، داده‌های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار پایگاه اطلاعاتی: سازماندهی داده‌ها در کامپیوتر، بایگانی و دسترسی به داده‌ها، مفهوم ساختارها و نمایش داده‌های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار شبکه‌ای داده‌ها، ساختار برداری داده‌ها برای واحدهای جغرافیایی، ساختار داده‌ها برای نقشه‌های موضوعی: انتخابی بین شبکه و بردار - مدل رقومی ارتفاع (نیاز به مدل‌های رقومی ارتفاع، روش‌های ارائه مدل‌های رقومی ارتفاع، روش‌های تصویری، منبع داده‌ها و روش‌های نمونه‌برداری جهت مدل‌های رقومی ارتفاع)، واردکردن، بازبینی، ذخیره‌کردن و خارج‌کردن داده‌ها، روش‌های تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی مکانی، کیفیت داده‌ها، خطاها و گوناگونی طبیعی، روش‌های طبقه‌بندی، روش‌های درون‌یابی فضایی، انتخاب یک سیستم اطلاعات جغرافیایی.

- عملی یا حل تمرین

کار با نرم‌افزارهای سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و استفاده از GIS با اجرای یک پروژه.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان‌ترم	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 پیش نیاز: ندارد	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					
	نظری ۲					
عملی					تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Application of Isotopes in Soil Science
<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 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 هسته‌ای مقدماتی، کشف و اندازه‌گیری پرتوهای یون‌ساز، فیزیک بهداشت، روش‌های استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها در رشته‌های 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
	۳۰	۵۰	۲۰

منابع اصلی:

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

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

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

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کیفیت آب در کشاورزی
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی		تعداد ساعت: ۳۲		عنوان درس به انگلیسی: Water quality for agriculture	
آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>						
ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

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

رئوس 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، مقدمه‌ای بر استفاده از مدل‌های ریاضی در کیفیت آب

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- Ayers, R.S. and D.W. Westcot. ۱۹۹۴. Water Quality for Agriculture. FAO pub.
 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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مباحث پیشرفته در حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	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
						عنوان درس به انگلیسی: Advanced Topics in Soil Fertility and Plant Nutrition

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 اساتید مربوطه و با مشارکت فعال دانشجویان در کلاس به بحث گذاشته می‌شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی: منابع فارسی و انگلیسی بر اساس موضوعات مطرح شده (مباحث جدید در رشته) در هر دوره تدریس ارائه خواهند شد.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مدل سازی در مطالعات خاک و گیاه
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
عملی	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Modeling in Soil and Plant Studies				
<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 مدل سازی، مدل های شبیه سازی و سیستم های تصمیم گیری، شبیه سازی مدل های ارتباط رشد گیاه و ویژگی های خاک.

سرفصل درس:

نظری: تعاریف و اهداف مدل سازی، مدل های شبیه سازی و سیستم های تصمیم گیری، شبیه سازی مدل های ارتباط رشد گیاه و ویژگی های خاک، شبیه سازی برداشت آب توسط گیاه، مدل سازی دینامیک نیتروژن در سیستم خاک - گیاه، مدل سازی دینامیک کربن در خاک های کشاورزی، مدل سازی دینامیک فسفر در سیستم خاک - گیاه، مدل سازی انتقال عناصر در خاک، مدل سازی انتقال املاح در خاک، مدل سازی واکنش پذیری عناصر در خاک، کاربرد نرم افزارها و فناوری های نوین در مدل سازی 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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مسئله مخصوص عنوان درس به انگلیسی: Special Issue
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	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:

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

رئوس مطالب:

-نظری

در این درس دانشجو بر اساس علاقه و رشته تخصصی خود، یک موضوع یا مسئله خاصی را با موافقت استاد درس و تأیید گروه آموزشی مربوطه انتخاب و مورد مطالعه و بررسی قرار می دهد. نتیجه این کار می باید به صورت گزارشی مستند، تدوین شده و جهت ارزشیابی به استاد درس ارائه گردد. قابل ذکر است که موضوع مسئله مخصوص باید جدا از موضوع پایان نامه (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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مواد آلی خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی		اختیاری			
	نظری				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار	
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه				

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

مقدمه و تعاریف، نقش و اهمیت مواد آلی در خاک (فیزیکی، شیمیایی و بیوشیمیایی)، جزءبندی، ترکیب و ساختمان شیمیایی مواد آلی خاک، روش‌های آنالیز مواد آلی خاک (گذشته و حال)، عوامل تعیین‌کننده سطوح مواد آلی در خاک، سرنوشت مواد آلی در خاک (چرخه‌های کربن و نیتروژن)، برهم‌کنش‌های مواد آلی خاک با بخش‌های معدنی (ارگانومینرال)، فلزات و سایر مواد آلی (آلاینده‌های آلی)، مدیریت مواد آلی خاک

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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: آلودگی خاک و آب پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	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	
						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

رئوس مطالب:

-نظری

منابع آلاینده خاک و آب، کشاورزی و آلودگی‌های زیست‌محیطی، 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، نیمه‌عمر 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، مدل‌های انتقال آلاینده‌ها در خاک و آب، ارزیابی خطرات زیست‌محیطی آلاینده‌ها برای انسان، دام، آبزیان و موجودات زنده خاک، کاربرد زیست پالایی (bioremediation) و (Phytoremediation) در املح خاک‌های آلوده، روش‌های مدیریتی کاهش اثرات آلاینده‌ها در محیط‌زیست

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 qnd control, \$th ed. Warg B.Y. ۲۰۰۶, Environmental Biodegradation Research Focus

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی		تعداد ساعت: ۳۲	
	عملی		اختیاری			
	نظری				عنوان درس به انگلیسی: Advanced Biochemistry	
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

هدف درس:

آشنایی با مکانیسم‌ها و ترکیبات بیوشیمیایی و سلولی در گیاهان

رئوس مطالب:

-نظری

مقدمه، انواع محلول‌ها و تغییرات pH و تامپون، ساختمان‌های شیمیایی: پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها، اسیدهای نوکلئیک و مشتقات آن‌ها، خواص عمومی آنزیم‌ها، تنظیم فعالیت آنزیم‌ها، ویتامین‌ها، کورآنزیم‌ها، مواد معدنی و کوفاکتورها، فتوسنتز، اصول بیوانرژتیک، اکسایش‌های بیولوژیکی (چرخه‌های ازت، کربن، گوگرد و فسفر) متابولیسم کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها، متابولیسم اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک، سنتز پروتئین‌ها و کدهای ژنتیکی، سنتز چربی‌ها، خصوصیات شیمیایی هورمون‌ها، تجزیه و تحلیل پاره‌ای 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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: زمین آمار
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری		تعداد ساعت: ۶۴	
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		عنوان درس به انگلیسی: Geostatistics

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

رئوس مطالب:

- نظری

مروری بر مبنای تئوری آمار کلاسیک، 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، نمونه‌برداری زمین‌آمار، توضیح فضایی، تخمین نقطه‌ای، ارزیابی موارد نامفهوم، کاربرد زمین‌آمار در علوم خاک

- عملی یا حل تمرین

آشنایی با نحوه کاربرد نرم‌افزارهای 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

منابع اصلی:

۱. مبانی زمین‌آمار علی اصغر حسنی پاک انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۰.

۲. پدومتری جلد دوم آمار مکانی انتشارات ملک. ۱۳۸۳.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: شیمی زیست محیطی
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	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"/> <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		عنوان درس به انگلیسی: Environmental soil and water chemistry

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، واکنش های جذب و رسوب، فرایندهای تبادل یونی، سینتیک فرایندهای شیمیایی خاک، مبانی pH در محیط زیست، شیمی اکسایش - کاهش در خاک، شیمی خاک های 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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شیمی فیزیک خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
	عملی				تعداد ساعت: ۴۸	
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 کاربرد اصول شیمی و فیزیک در علوم خاک

رئوس مطالب:

-نظری

مفهوم پتانسیل شیمیایی و پتانسیل الکتروشیمیایی یون - مدل سازی شیمیایی جذب یون در خاک - ترمودینامیک محلول خاک - واکنش های انحلال و رسوب در محلول خاک - شیمی مواد آلی خاک - تعادلات دونان - الکتروشیمی لایه دوگانه و معادلات مربوطه - نقاط بار صفر و نحوه اندازه گیری آنها - رزین های تبادل یونی و استفاده از آنها در بررسی های شیمی خاک - ضرایب انتخاب گری و معادلات تبادل کاتیونی تکمیلی - مروری بر سینتیک شیمیایی - سینتیک واکنش های شیمیایی خاک (معادلات سینتیکی، عوامل مؤثر بر سرعت واکنش ها و روش های پژوهش) - مروری بر خواص کلوئیدها و نحوه بررسی میکروسکوپی کلوئیدهای خاک - شیمی آب در مجاورت سطوح کلوئیدی - برهم کنش رس ها و ترکیبات آلی در خاک - اصول بخش یون در رس ها - شیمی ریداکس خاک

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱. Donald L. Sparks, ۱۹۹۹. Soil Physical Chemistry, Second Edition

۲. Physical Chemistry, Atkins P.W., Latest Edition.

۳. Physical Chemistry, Levine I. N, Latest Edition.

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

هدف درس: آشنایی با مباحث نوین در زمینه‌های 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 می‌شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

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 پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: اصول و روش‌های بیوتکنولوژی میکروبی عنوان درس به انگلیسی: Principles and Methods of Microbial Biotechnology
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<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 و کاربرد بیوتکنولوژی میکروارگانیسم‌ها در بیولوژی خاک

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخچه بیوتکنولوژی، شاخه‌های مختلف این علم و اهمیت کلی آن‌ها، تکنولوژی نو ترکیبی DNA، همسانه‌سازی ژن‌ها، آنزیم‌های برش‌دهنده DNA، ناقل‌های همسانه‌سازی، آنزیم‌های پیونددهنده مولکول‌های DNA (DNA - لیگازها)، تشخیص همسانه نو ترکیب با استفاده از مولکول‌های گزارشگر و کاوشگر، تشخیص ژن در مخزن ژنومی با استفاده از روش‌های دوره‌سازی (هیبریداسیون DNA - DNA و...)، بیان ژن‌های همسانه‌شده، تعیین توالی بازهای نوکلئوتیدی در یک قطعه DNA، تولید پروتئین‌های نو ترکیب به وسیله میکروارگانیسم‌ها، تولید میکروارگانیسم‌ها در مقیاس انبوه: تولید پروتئین تک‌یاخته‌ای (SCP)، تولید مایه تلقیح‌های میکربی برای تهیه کودهای بیولوژیک، تولید متابولیت‌های میکربی (اسیدهای آلی، ویتامین‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها، رنگ‌دانه‌ها و...)، طرح‌های متداول فرمانتورهای صنعتی و نحوه استفاده از آن‌ها در تولید انبوه میکربی، تثبیت سلول‌ها و آنزیم‌ها و کاربرد صنعتی آن‌ها، اصول روش‌های تولید مواد سوختی (متان، اتانول و...)، تولید بیوگاز از مواد آلی زائد و رعایت جنبه‌های حقوقی و قوانین ایمنی محیط‌زیست در استفاده از تکنولوژی زیستی.

عملی یا حل تمرین

تهیه آنتی‌بادی منوکلونال و نشان‌دار کردن آن، تهیه مارکرهای مولکولی برای مطالعه اکولوژی میکروارگانیسم‌ها 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:

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

دروس پیش نیاز: ژنتیک میکروبی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: آنزیم‌های خاک
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	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		عنوان درس به انگلیسی: Soil Enzymes

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

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخچه آنزیمولوژی خاک و اهمیت کلی فعالیت‌های آنزیمی در خاک، ساختمان شیمیایی آنزیم‌ها، توان کاتالیتیک آنزیم، ویژگی آنزیم برای سوبسترا، محل فعال آنزیم، سینتیک واکنش‌های آنزیمی، مکانیسم‌های تنظیم فعالیت آنزیم‌ها، مهر فعالیت‌های آنزیمی، تغییر ماهیت آنزیم در اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی، ایزوزیم‌ها، کوآنزیم‌ها و کوفاکتورها و نقش آن‌ها در واکنش‌های کاتالیز آنزیمی، روش نام‌گذاری و طبقه‌بندی آنزیم‌ها، گروه‌های اصلی آنزیم‌های فعال در خاک: اکسیدوردوکتازها، هیدرولازها، ترانسفرازها و لیازها، معادلات مربوط به واکنش‌های آنزیمی در خاک، برآورد، سرعت واکنش‌های آنزیمی در خاک، آنزیم‌های فعال در کاتالیز تجزیه مواد پلی‌ساکاریدی: آمیلاز، سلولاز، پلی‌گالاکتورناز... آنزیم‌های فعال در کاتالیز ترکیب‌های آلی نیتروژن: اوره‌آز، پروتئاز، آمیداز، آسپاراژیناز... آنزیم‌های کاتالیزکننده تجزیه ترکیب‌های آلی فسفاتی و گوگردی: فسفاتازها و سولفاتازهای خاک، سایر آنزیم‌های مهم و فعال در خاک و نقش‌های آن‌ها: دهیدروژنازها، پراکسیدازها، کاتالازها، فنل اکسیدازها... اثرات محیط‌زیست خاک بر فعالیت آنزیم‌ها: اثر خاکدانه‌ها، کلوئیدهای رس، مواد آلی، میکروارگانیسم‌ها... ایموبیلیزه شدن آنزیم‌ها، بستره آنزیمی، میکروارگانیسم‌ها و فرآورده‌هایی آنزیمی بر روی کلوئیدهای خاک، تأثیر عوامل محیطی (pH، دما...، پوشش گیاهی (نوع گیاه، سن رویشی...) و عملیات کشاورزی (شخم، زهکشی، آبیاری، مصرف کودهای شیمیایی، استفاده از سموم علف‌کش، آفت‌زدا...) بر روی مقدار و فعالیت آنزیم‌ها، اصول روش‌های سنجش فعالیت‌های آنزیمی در خاک و شیوه‌های استخراج و خالص‌سازی آنزیم‌ها.

روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان‌ترم	آزمون پایان‌ترم	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 پیش نیاز: ژنتیک میکروبی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: فناوری تهیه کودهای زیستی	
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۴۸		
	نظری		تخصصی				
	عملی		اختیاری				
	نظری ۱						
	عملی ۱						
	ندارد <input type="checkbox"/>		دارد ×				آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/>
	آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>				سفر علمی <input type="checkbox"/>
		سمینار <input type="checkbox"/>					
						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، کمپوست بازمانده‌های آلی، روش‌های آماده‌سازی و فراوری کمپوست، جنبه‌های فرعی استفاده از کمپوست (بیوگاز)، فاضلاب‌ها و لجن فاضلابی، ورمی تکنولوژی، بازیافت مواد آلی زائد از طریق Vermiech، مزایای استفاده از ورمی کمپوست، فرایندهای Vermiculture، انتخاب گونه‌های مناسب کرم خاکی، بسترسازی لازم برای تولید ورمی کمپوست، مواد آلی مناسب برای تهیه بستر (فضولات دامی، پسماندهای زراعی، باغی، جنگلی، صنعتی و شهری، مواد کاربرد ورمی کمپوست، استفاده از کرم‌های تکثیر یافته به‌عنوان منبع پروتئین در تغذیه طیور و آبزیان، کودهای میکروبی، توسعه صنایع و تکنولوژی کودهای میکروبی، مبانی طراحی فرمانتورهای صنعتی، بهینه‌سازی شرایط کشت و تکثیر در فرمانتورها، انواع مواد نگهدارنده (Carrier)، انتخاب مناسب‌ترین 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: هم‌زیستی‌هایی ریزوبیا، لگوم‌ها، هم‌زیستی‌های اکتینوریزی، هم‌زیستی‌های سیانوباکتریایی، کودهای چندمنظوره محرک رشد گیاه (کودهای میکروبی: حل‌کننده فسفات، مولد هورمون‌های محرک رشد، تولیدکننده یونفورها، بازدارنده فعالیت عوامل بیمارگر گیاهی،...)، کودهای قارچی، روش‌های نوین تکثیر انبوه قارچ‌های میکوریزی، تکنولوژی مصرف مایه تلقیح‌های 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:

- ۱- 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 پیش نیاز: ژنتیک میکروبی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: شناسایی و رده بندی باکتری ها و قارچ های خاکزی
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۳					
عملی						
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ندارد سمینار <input type="checkbox"/>						عنوان درس به انگلیسی: Soil Bacteria Identification and Classification

هدف درس: نحوه شناسایی و طبقه بندی باکتری ها و قارچ های خاکزی

رئوس مطالب:

-نظری

مبانی رده بندی موجودات زنده و میکروارگانیسم ها و جایگاه تاکسونومیک باکتری ها در بین آن ها، رده بندی فیلوژنتیک و ویژگی های سه سلسله اصلی (باکتریا، آرکئا و یوکاریا) به لحاظ سل وال، لیپیدها، RNA پلی مرز، کیفیت سنتز پروتئین ها و...، تاکسونومی رایج و رسمی باکتری ها (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...، ویژگی های مولکولی (نسبت گوآنین و سیتوزین DNA : GC %)، نام گذاری علمی گروه های تاکسونومیک در رده بندی جدید باکتری ها، مفاهیم و اصطلاحات، فیلوژنی باکتری ها: روابط فیلوژنتیک شاخه های اصلی باکتری ها بر اساس مقایسه ترتیب توالی بازهای نوکلئیدی در RNA ریبوزومی ۱۶S، روش های شناسایی گروه های اصلی و مهم باکتری های خاکزی: باکتری های فتوتروف اکسیژنی (سیانوباکتری ها)، باکتری های فتوتروف غیراکسیژنی، شاخه پروتئوباکتری ها (انواع مهم خاکزی در زیرشاخه های آلفا، بتا، گاما...)، شاخه فیرمی کیوت: باکتری های گرم مثبت اسپوردار، باکتری های کرینه فرم، اکتینومیست های رشته ای، مشخصات سایر باکتری های مهم خاکزی. جایگاه تاکسونومیک قارچ ها در عالم موجودات زنده، اهمیت کلی قارچ ها در خاک، ساختار عمومی سلول های قارچی، ویژگی های ساختمان دیواره سلولی، اندامک های درون سلولی، روش های تولیدمثل، انواع اسپورها و ویژگی های آن ها، متابولیسم سلولی، نحوه رشد و عوامل ضروری برای رشد، متابولیت های مهم قارچی (کربوهیدرات ها، 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 قارچ های حقیقی و مشخصات کلی شاخه های آن: کیتریدیومیکوتا، زیگومیکوتا، آسکومیکوتا و بازییدیومیکوتا، کلیات رده بندی و مشخصات سیستماتیک جنس و گونه های مهم خاکزی و غیر بیماری زای هر یک از شاخه ها، مشخصات انواع مهم و فراوان قارچ های خاکزی از سلسله قارچ ماندها و آغازیان، استفاده از قارچ های مفید خاکزی به منظور مبارزه بیولوژیک با عوامل بیماری زای گیاهی، علف های هرز، سایر موارد استفاده: تولید قارچ های خوراکی، استفاده از مخمرها، تولید انبوه متابولیت های مفید و...

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.

۲- Ernest Victor Abbett. Taxonomic studies on soil fungi, ۲۰۰۹.

دروس پیش نیاز: ژنتیک میکروبی	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	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	
						عنوان درس به انگلیسی: Microbial Genetics and Biotechnology Laboratory Methods

هدف درس: آشنایی با اصول کاربردی و عملی ژنتیک میکروبی

رئوس مطالب:

- نظری

استخراج DNA و RNA از سلول های 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 نو ترکیب و مطالعه فرآورده آنها، روش های دورگه 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 مولکولی، استخراج و خالص سازی پروتئین های میکروبی و تعیین ترتیب 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:

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.

<p>عنوان درس به فارسی: ژنتیک ریزجانداران خاکزی</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Genetic of soil microorganisms</p>	<p>تعداد واحد: ۲</p> <p>تعداد ساعت: ۳۲</p>	<p>نوع درس</p>	<p>جبرانی</p>	<p>نوع واحد</p>	<p>نظری</p>
			<p>پایه</p>		<p>عملی</p>
			<p>تخصصی</p>		<p>نظری</p>
			<p>اختیاری</p>		<p>عملی</p>
					<p>نظری ۲</p>
					<p>عملی</p>
					<p>ندارد <input type="checkbox"/></p> <p>آزمایشگاه <input type="checkbox"/></p>
					<p>دارد × <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>کارگاه <input type="checkbox"/></p>
<p>آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					

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 مولکولی و تأثیر پیشرفت‌های آن بر سایر علوم زیستی، ساختار مولکولی DNA، موقعیت ژن‌ها در ملکول DNA، ویژگی‌های ژنوم ویروس‌ها، فاژها، پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، همانندسازی مولکول‌های 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 مولکول RNA، انواع مولکول RNA (نوع m و t r)، مراحل بیوسنتز انواع RNA، ساختار پروتئین‌ها، مبانی مولکولی 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 میان‌ترم	آزمون پایان‌ترم	پروژه/کار عملی
۲۰	۳۰	۳۰	

منابع اصلی:

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

دروس پیش نیاز: مبانی 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 عنوان درس به انگلیسی: Advanced topics in soil biology and biotechnology
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		

هدف درس: آشنایی با 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 می‌شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

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

هدف درس: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

رئوس مطالب:

-نظری

تاریخ پیدایش علم زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و اهمیت آن در دنیای علمی روز، ساختار کلی سلول‌های پروکاریوت، یوکاریوت، ویروس‌ها و فازها، ساختمان و مدل‌های مولکولی غشاء پلاسمایی، پروتئین‌ها و لیپیدهای غشایی، نفوذپذیری سلول، انتقال فعال و غیرفعال، پروتئین‌های انتقالی، تعیین انرژی لازم برای انتقال مولکول‌های بدون بار و یون‌ها، کانال‌های یونی، سطح سلول و ارتباط‌های بین سلولی، شناسایی سلول‌ها و پیوند بین آن‌ها، ساختمان دیواره اسکلتی سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت، اسکلت سلولی و تحرک سلول‌ها، پروتئین‌های مؤثر در حفظ ساختمان و شکل سلول، حرکات آمیبی و جریان سیتوپلاسمی، تحرک سلول‌های تاژک‌دار و مژه‌دار یوکاریوت، ساختمان تازه باکتری‌ها و جهت حرکت مکانیسم‌های حرکت سلول در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت مواد شیمیایی، شدت نور، تراکم تهویه (حالت‌های شیمیوتاکسی، فتوتاکسی، اتروتاکسی و...)، سیستم‌های غشایی داخلی: شبکه اندوپلاسمی، دستگاه کلژی و نقش آن‌ها در ترشحات سلولی، ساختمان و نقش اندامک‌های درون سلولی (لیزوزوم‌ها، پری اکسی زوم‌ها و...)، ساختار هسته‌ای یوکاریوت‌ها (پوشش هسته، کروماتین، کروموزوم‌ها)، ژنوم پروکاریوت‌ها، جریان انرژی در سلول‌های زنده: تغییرات انرژی آزاد، محاسبه مقدار انرژی در واکنش‌های بیوانرژی، واکنش‌های انرژی‌زا، مواد ناقل الکترون، مواد سرشار از انرژی، نقش کوآنزیم‌ها در انتقال انرژی، فسفریل‌اسیون اکسیداتیو و مسیرهای سنتز ATP در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها، کسب انرژی از مسیرهای بی‌هوازی، فتوفسفریل‌اسیون: آناتومی کلروپلاست (ساختمان غشاء، محل تثبیت CO_2 ، تیلاکوئیدها...)، فتوسیستم‌های I و II، سنتز ATP، تثبیت CO_2 ، تنفس نوری در گیاهان C_3 ، C و CAM، فتوسنتز در پروکاریوت‌ها، فتوسیستم‌های I و II در باکتری‌های فتوسنتیک و سیکل‌های سلولی و تقسیم سلول در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

۱- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Molecular Biology of the Cell. ۲۰۰۳.

۲- Lodish H, Baltimore D, et al. Second edition. Molecular cell biology. ۲۰۰۰.

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی خاک پیشرفته
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			<input checked="" type="checkbox"/> دارد × <input type="checkbox"/> کارگاه			عنوان درس به انگلیسی: Advanced Soil Microbiology
			آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار			

هدف درس: آشنایی با میکروارگانیسم‌های خاک، فرایندها و فعالیت متابولیکی گروه‌های مختلف میکروبی خاک

رئوس مطالب:

- نظری

اکوسیستم خاک، میکرواکوسیستم در خاک، عوامل مؤثر در انتشار میکروارگانیسم‌ها در خاک‌های مختلف، تغییرات انرژی و فعالیت متابولیکی میکروب‌های خاک، فرایندهای کنترل بیولوژیک در خاک، اثر خواص خاک روی فعالیت‌های میکربی، میکروبیولوژی چرخه عناصر خاک (کربن، نیتروژن، فسفر، گوگرد، آهن و منیزیم، عناصر میکرو با ذکر انواع قارچ‌ها، باکتری‌های حقیقی، آرکیا و مکانیسم‌های تغییر و تبدیل عناصر در شرایط هوازی و بی‌هوازی)، پاسخ میکروارگانیسم‌های خاکزی در شرایط تنش‌های محیطی (شوری، فلزات سنگین، گرسنگی، خشکی)، روش‌های رایج و مولکولی در شناسایی میکروارگانیسم‌های خاکزی.

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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

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

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

دروس پیش نیاز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲+۱	عنوان درس به فارسی: آزمون خاک و تجزیه گیاه
	عملی		پایه			
	نظری		تخصصی			
	عملی		اختیاری			
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی ۱					
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه		<input type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار		عنوان درس به انگلیسی: Soil Testing and Plant Analysis

هدف درس: شناخت اهداف و مراحل آزمون خاک با تاکید بر روش‌های اندازه‌گیری عناصر در خاک و گیاه

رئوس مطالب:

- نظری:

تاریخچه و توسعه آزمون خاک، اهداف آزمون خاک، راه‌های ارزیابی و تشخیص کمبود مواد غذایی، نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌های خاک و گیاه، انتخاب روش مناسب در تجزیه آزمایشگاهی خاک و گیاه، بررسی انواع عصاره‌گیرها، اصول اندازه‌گیری عناصر ضروری، تفسیر نتایج آزمایش‌های شیمیایی، اصول تعیین واسنجی نتایج آزمایش خاک و ارتباط آن با رشد و توصیه کودی.

همبستگی آزمون خاک و پاسخ‌های گیاه - اهمیت دیدگاه‌ها و فلسفه‌های آزمون خاک در ارزیابی حاصلخیزی خاک - اصول و روش‌های تعیین سطح بحرانی عناصر غذایی در خاک و گیاه - متدهای نمونه‌برداری از ریزوسفر گیاه (روش Rhizobox) - ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغ‌های میوه (سیب و انگور) - اهمیت تجزیه برگ در باغ‌های میوه - روش‌های تهیه نمونه‌های گیاهی (برگ، ریشه و شکوفه)

- عملی:

مطالعه موردی آنالیز عناصر ضروری شامل آماده‌سازی نمونه، عصاره‌گیری و آنالیز عصاره استخراج شده به روش‌های اسپکترومتری و پتانسیومتری.

انجام یک آزمایش گلخانه‌ای برای تعیین غلظت بحرانی یک عنصر غذایی در خاک و بررسی مقادیر کمبود، بهینه و بیش بود در گیاه شاخص کشت شده (ذرت).

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- Sparks, D.L. ۱۹۹۶. Methods of soil analysis. Part ۳. Chemical methods.
- Westerman, R.L. ۱۹۹۰. Soil testing and plant analysis. ۳rd ed.
- Benton Jones, J. ۲۰۰۱. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis.