



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

**بسم الله الرحمن الرحيم**

**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 ۱۳۹۲/۱۲/۳ 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 دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می‌کنند برای اجرا ابلاغ می‌شود.
- ۴- برنامه درسی مذکور برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۱۳۹۳/۱۲/۳ در دانشگاه‌ها پذیرفته می‌شوند 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 نوهد ابرهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

نوهد  
ابرهیم



## 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 درجه دکتری تخصصی می‌اجامد. این دوره بر اساس مجموعه‌ای همانگ از دانش و فن آوری‌های مطرح در این رشته طی فعالیت‌های 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 مبانی علمی و تحقیقی و نوآوری در این زمینه‌ها احاطه یابند. مجموعه این فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی به رفع مشکلات و ارائه راه حل‌ها 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 "شمی رالودکی خاک" می‌انجامد.

#### ۲- ضرورت و اهمیت

تعلیم و تربیت نیروهای توانمند متخصص و متعدد که بتوانند به تدریس و تحقیق در سطوح عالی پردازند در تمام زمینه‌های علمی و از جمله در رشته علوم و مهندسی خاک از اهمیت فوق العاده 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 بهره برداری از اراضی تشکیل می‌دهد که مدیریت حاصلخیزی خاک یکی از ارکان اصلی این مشکلات و چالش عمده در بهره برداری و تولید و مسائل زیست محیطی است. در حوزه‌های مدیریت و سیاست‌گذاری و در سطوح ملی، سازمان‌ها و تشکیلات مرتبط بدون اطلاع و آشنایی از نقش خاک، ضرورت بهره برداری صحیح از آن، شناخت نهادهای لازم برای تولید، حفظ منابع و جلوگیری از تخریب آنها نمی‌تواند 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 شاخه‌های مختلف علوم خاک به منظور تأمین هیأت علمی مورد نیاز دانشگاه‌ها، 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 می‌باشد.

#### ۳- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان دوره دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک قادرند امور مربوط به آموزش، تحقیقات و برنامه‌ریزی علمی و اجرایی در این رشته را انجام دهند و به امر تدریس و تحقیق در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی پرداخته و یا در سازمان‌های اجرایی به امر برنامه‌ریزی 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 برنامه‌ریزی آموزشی می‌باشد.

#### 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 پردازش کشاورزی و منابع طبیعی و یا سایر دانشکده های دانشگاه تهران انتخاب و به توصیه استاد راهنمای و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی تعیین خواهد شد.  
در هر صورت به ازای مدت گذراندن دروس جبرانی یا کمبود به طول دوره آموزشی اضافه خواهد شد.

#### ۷- مواد و ضوابط 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

### جدول های واحدهای درسی

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

پیشناز	تعداد ساعت				تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضیات ۱	۱	
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کاربرد رادیو ایزو توپها در علوم خاک	۲	
	۶۴	۳۲	۳۲	۳	۱	۲	فیزیولوژی گیاهی	۳	
							ساiper دروس مورده نیاز حسب مورد	۴	

نویضیح: تعداد و نحوه اخذ دروس کمبود طبق مقرارت مربوطه انجام خواهد شد.

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

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

پیشناز	تعداد ساعت				تعداد واحدها			عنوان دروس فعلی	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	* روشها و وسائل 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

ردیف	عنوان دروس فعلی	تعداد واحدها						تعداد ساعت	پیشnیاز		
		تعداد واحدها		تعداد ساعت		تعداد واحدها					
		نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی				
۱	بیوشیمی ریزوسفر	-	۲۲	۲	-	۲	-	۲۲			
	جمع			۲		۲		۳۲			

جدول ۴: دروس تخصصی زمینه شیمی و آلودگی خاک

ردیف	عنوان دروس فعلی	تعداد واحدها						تعداد ساعت	پیشnیاز		
		تعداد واحدها		تعداد ساعت		تعداد واحدها					
		نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی				
۱	شناخت و کاربرد دستگاههای آزمایشگاهی	۲	۱	۳	۲۲	۳۲	۶۴	۶۴			
	جمع			۲		۳		۳۲			

جدول ۵: دروس تخصصی زمینه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

ردیف	عنوان دروس فعلی	تعداد واحدها						تعداد ساعت	پیشnیاز		
		تعداد واحدها		تعداد ساعت		تعداد واحدها					
		نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی				
۱	رنگیک ریز موجودات خاکزی	-	۲	۲	-	۲	-	۲۲			
	جمع			۲		۲		۳۲			



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

پیشنبه	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تعادلات شیمیابی در خاک	۱
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تغذیه گیاه پیشرفته	۲
	۴۸	-	۴۸	۲	-	۲	رابطه آب خاک و گیاه تکمیلی	۳
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روشن تحقیق	۴
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست پالایی خاک و آب	۵
	۱۶	-	۱۶	۱	-	۱	سمینار	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	۲۴	۳	۳۱	جمع کل	

توضیح: دانشجویان زمینه فوق می‌توانند حداقل تا ۱۳ واحد از دروس جدول فوق را با نظرارت استاد راهنمایی 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**

ردیف	نام درس	تعداد واحد						تعداد ساعت	پیشنبه
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی		
۱	آلودگی خاک و آب تکمیلی	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۲	بیوشیمی پیشرفته	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۳	بیوشیمی ریزوسفر	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۴	تعادلات شیمیایی در خاک	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۵	روش تحقیق	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۶	زمین آمار	۲	-	۳۲	۳	۱	۲	۸۴	
۷	زیست پالانی خاک و آب	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۸	سمینار ۲	۱	-	۱۶	۱	-	۱	۱۶	
۹	شیمی زیست محیطی	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۰	شیمی فیزیک	۲	-	۴۸	۳	-	۳	۴۸	
۱۱	کاربرد GIS در علوم خاک	۱	-	۱۶	۲	۱	۱	۳۲	
۱۲	کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۳	مباحث پیشرفته در شیمی و آلودگی خاک	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۴	مدلسازی در مطالعات خاک و گیاه	۲	-	۱۶	۲	-	۲	۴۸	
۱۵	مسئله مخصوص	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۶	مواد آلی خاک	۲	-	۳۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۷	آزمون خاک و تجزیه گیاه	۱	-	۱۶	۲	۱	۱	۴۸	
۱۸	جمع کل	۲۲	۳	۳۵	۲۵	۳	۲۲	۵۱۲	۹۶

توضیح: دانشجویان زمینه فوق می توانند حداقل تا ۱۲ واحد از دروس جدول فوق را با نظرارت استاد راهنمای کنسته تخصصی و با توجه به موضوع رساله انتخاب و بس از تایید گروه اخذ نمایند.



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

ردیف	نام درس	تعداد واحد						تعداد ساعت	پیشنبه
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی		
۱	اصول و روش های بیوتکنولوژی میکروبی	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۲	آنژیم های خاک	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۳	بیوشیمی پیشرفتہ	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۴	بیوشیمی ریزوسفر	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۵	تفعیل گیاه پیشرفتہ	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۶	تکنولوژی تهیه کودهای زیستی	۱	۱	۱۶	۲	۲	۳۲	۴۸	
۷	رده بندی و شناسایی باکتری خاکزی	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۸	رده بندی و شناسایی فارج های خاکزی	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۹	روش تحقیق	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۰	روش های آزمایشگاهی زنیک میکروبی و بیوتکنولوژی	۱	۱	۱۶	۲	۲	۳۲	۴۸	
۱۱	زیست پالایی خاک و آب	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۲	( سمینار ۲)	۱	-	۱۶	۱	-	۱	۱۶	
۱۳	مباحث پیشرفتہ در بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۴	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۴۸	۳	-	۳	۴۸	
۱۵	مسئله مخصوص	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
۱۶	میکروبیولوژی خاک پیشرفتہ	۲	-	۲۲	۲	-	۲	۳۲	
<b>جمع کل</b>									
<b>۵۴۴</b>									
<b>۶۴</b>									
<b>۴۸۰</b>									
<b>۳۲</b>									
<b>۲۰</b>									

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



### فصل سوم: سرفصل‌ها

دروس پیشنهایز: ندارد	نظری	نوع واحد	جزئی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش‌ها و وسائل تحقیق در مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه
	عملی		پایه				عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
	نظری		تخصصی				عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
	عملی		اخباری				عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
	نظری ۲						عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
	عملی						عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
	نظری						عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
	عملی						عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
							عنوان درس به انگلیسی: Research Methods and Instruments in Soil Fertility Management and Plant Nutrition
□ ندارد □ آزمایشگاه		□ دارد □ کارگاه		□ آموزش تكمیلی عملی: سفر علمی □ سمینار		□ آموزش تكمیلی عملی: سفر علمی □ سمینار	

#### هدف درس:

ارائه کلبات مبانی تحقیق و اموزش دانشجویان با روش کلاسیک تحقیق در زمینه تخصصی و استفاده از منابع و امکانات مختلف در جهت حل احاجی و تعریف موضوع تحقیق.

#### رنوس 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

جمع آوری داده‌ها و ارزیابی اطلاعات مدیریت حاصلخیزی خاک

لیست مراجع و ارجاعات

حدود مطالعه و بررسی و چکیده سازی

ساختار نوشتار 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 وسائل تحقیق در زمینه‌های 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	بروزه/اکار عملی
	۵۰	۵۰	۵۰

#### منابع اصلی:

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

۲- مقدمه‌ای بر روش تحقیق - دکتر برویز علوی ۱۳۹۱

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	نوع واحد	جزئی	نوع درس	تعداد واحد: ۱۶ تعداد ساعت: ۱۶	عنوان درس به فارسی: سمینار ۱
	عملی		پایه			عنوان درس به انگلیسی: Seminar I
	نظری		تحصیلی			
	عملی		اختراعی			
	نظری ۱					
	عملی					
	نظری					
	عملی					
ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>		آموزش تكمیلی عملی: سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/>		

#### هدف درس:

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

#### 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 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	پروره/کار عملی
	۱۰۰		

#### منابع اصلی:

آزاد

دروس پیشنباز: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی:	
	عملی		پایه			بیوشیمی ریزوسفر	
	نظری		تحصیلی			عنوان درس به انگلیسی:	
	عملی		اختریاری			Rhizosphere Biochemistry	
	نظری						
	عملی						
	نظری						
	عملی						
□ ندارد		□ دارد		□ کارگاه		آموزش تکمیلی عملی:	
□ آزمایشگاه		□ سفر علمی		□ سمینار			

#### هدف درس:

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

#### رئوس مطالب:

##### - نظری

ساختمان ریزوسفر، اکو فیزیولوژی ریزوسفر خاک، انواع ترکیبات متراشحه 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 پاتوژن گیاهی، سیگنال‌های شیمیایی در ریزوسفر ریزوسفر، ریشه و ریشه، مدلینگ ریزوسفر، بیوشیمی میکرونوتربیت‌های فلزی در ریزوسفر، تکیک‌های زنتیکی، ژنومیکس، پروتومیکس برای مطالعه ارتباط گیاه و باکتری، کسب آهن در ویرولاس باکتری‌های ریزوسفر، نقش در جذب ریزمندی‌ها و روی بوسیله گیاه، احیاء VA سیدروفورها در تشییت ازت در باکتری‌های گورما، نقش قارچ‌های آنزیمی آهن در غشاء پلاسمایی ریشه، جنبه‌های عملی مطالعه ارتباط حرکت کربن و دینامیک جوامع میکروبی در ریزوسفر.

#### روش ارزیابی (در صد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	بروزه/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 پیشناهیز: ندارد	نظري	نوع واحد	جبراتی پایه	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسي: تعادلات شيميائي در خاک		
	عملی							
	نظري							
	عملی							
	نظري		تخصصي اختراري		تعداد ساعت: ۳۲			
	عملی							
	نظري ۲							
	عملی							
نادرد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>		آموزش تكميلي عملی: سفر علمي <input type="checkbox"/> سمينار <input type="checkbox"/>		عنوان درس به انگليسى: Chemical Equilibria in Soil		

هدف درس:

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

رئوس مطالب:

- نظری

مفهوم تعادل شيميائي، قوانین ترموديناميک و ثابت تعادل از دیدگاه سينتิกی، ثابت تعادل برای واکنش های ريداكس، تعادل و عدم تعادل در خاک، تعادلات کربناتی در خاک، تعادلات آلومينوسيلیکات ها در خاک، تعادلات آلومنتیوم 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	۴۷/۵

منابع اصلی :

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

دروس پیشناز: ندارد	نظری	جبرانی پایه تخصصی اختباری	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی:	
	عملی			تفذیه گیاه پیشرفته	
	نظری			عنوان درس به انگلیسی:	
	عملی			Advanced Plant Nutrition	
	نظری				
	عملی				
	نظری ۲				
آموزش تکمیلی عملی:		آموزش تکمیلی عملی:			
ندارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>			
سفر علمی <input type="checkbox"/>		سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

#### هدف درس:

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

#### رنوس 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 پافری 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 غیر فعال یون‌ها، برهمکنش‌های موجود در جذب و انتقال عناصر غذایی، انتقال یون‌ها در آندهای 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 تنفس های محیطی، عکس العمل گیاهان به تنفس کمبود عناصر غذایی، مکانیسم‌های استراتژی دو و تولید فیتوسیدروفورها و تأثیر آن در تغذیه عناصر کم مصرف

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	منابع اصلی:
۲۵	۷۵	۷۵	



۱. -Tinker, P. and Nye, P. ۲۰۰۰. Solute Movement in the Rhizosphere. Oxford University Press.
۲. -Pinton, R. Varanini, Z. and Nannipieri. ۲۰۰۷. The Rhizosphere, Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface. CRC press.
۳. Barber, S. Soil Nutrient Bioavailability . A mechanistic Approach. John wiley
۴. Marschner, H. ۱۹۹۵. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press
۵. Mengel, K. and Kirkby. Principles of Plant Nutrition.
۶. -Rengel, Z. ۱۹۹۹. Mineral Nutrition of Crops. Fundamentals Mechanisms and Implications. Haworth Press, New York.
۷. -Barrow, N. ۱۹۹۷. Plant Nutrition: From Genetic Engineering to Field Practice, Kluwer.

دروس پیشنباز: ندارد	نظری	نوع واحد	جزئی	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی:
	عملی		پایه			رابطه آب خاک و گیاه پیشرفته
	نظری		تخصصی			گیاه پیشرفته
	عملی		اختباری			عنوان درس به انگلیسی:
	نظری					Advanced Soil Water and Plant Relationships
	عملی					
	نظری ۳					
	عملی					

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 سلول ها و بافت ها، و روابط آبی در گیاه، بررسی کلی انتقال اجسام (آب و املال) در یک سیستم بالاخص در غشاء سلولی (قوانين 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، شبیب پتانسیل و مقاومت مسیر، حرکت و صعود آب از خاک به اتمسفر و بررسی تنوری 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 روش های کاهش آن، اندازه گیری و تخمین و تعرق، کمبود و پیدایش تنش آب در گیاه، بررسی اثرات تنش آب بر فعالیت های 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	آزمون پایان ترم بروزه کار عملی
۳۰		۷۰	

#### منابع اصلی:

- ۱- رابطه آب و خاک و گیاه- تالیف دکتر امین علیزاده- انتشارات آستان قدس رضوی. ۱۳۶۹.
- ۲- رابطه آب و خاک و گیاه- پومرول- تالیف 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.

درومنه پیشنبایی: ندارد	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روشن تحقیق	
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی		اختراعی				
	نظری						
	عملی						
	نظری ۲						
	عملی						
ندارد <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		آموزش تكمیلی عملی:	
آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		سفر علمی <input type="checkbox"/>		سمینار <input type="checkbox"/>		دانشگاهی	

هدف درس:

آشنایی با اصول و مبانی تحقیق در علوم خاک.

رئوس مطالب:

-نظری

تعريف 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 مسئلله، بررسی منابع، هدف، روش و متند 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 برآورده پارامترهای آماری در هر یک از روشها، برنامه ریزی خطی و کاربرد آن در حاکشناسی، استفاده از اینترنت جهت بررسی منابع و دستیابی به پانک 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 برویز علوی ۱۳۹۱
۳. C. Dawson, ۲۰۰۵, Introduction to Research methods. Cromwell press.



دروس پیش‌تیاز:	نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: زیست پالانی خاک و آب عنوان درس به انگلیسی: Soil and Water Bioremediation	
	عملی		پایه				
	نظری		تخصصی				
	عملی		اختراعی				
	نظری						
	عملی						
	نظری ۲						
	عملی						
نادرد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>			دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت: ۳۲	اموزش تكميلي عملی:	
					سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

هدف درس: آشنایی با انواع آلاینده‌های آب و خاک، راه‌های آلوده سازی محیط زیست، نقش ریزمووجودات و گیاهان در کاهش یا حذف آلاینده‌ها، چگونگی پکارگیری ریزمووجودات در پایش آلاینده‌ها  
رئوس مطالب:

#### - نظری

ضرورت استفاده از فرآیندهای بیولوژیک برای پاکسازی محیط زیست، انواع مهم میکروارگانیسم‌های مؤثر در تجزیه آلاینده‌ها در شرایط هوایی و بی‌هوایی، گزینش سوبه‌هایی با توان کاتابولیک برتر و سازگاری پیشتر با محیط‌های آلوده، استفاده از تکنیک‌های نوترکیبی DNA برای تولید سوبه‌هایی با مسیرهای متابولیک جدید و مناسب برای سم زدایی از مواد ساختگی (Xenobiotic) و دیر تجزیه پذیر (Recalcitrant)، بودگرداداسیون ترکیبیهای خطی و حلقوی کلردار در شرایط هوایی و بی‌هوایی، متابولیسم میکروبی علف کش‌ها و آفت کش‌های آلی فسفردار و کار با مات‌ها، تجزیه بیولوژیک ترکیبیهای ساختگی (Xenobiotic) و مواد خطرازا برای محیط زیست، نقش میکروارگانیسم‌های در پاکسازی محیط‌های آلوده به مواد نفتی، نقش میکروارگانیسم‌های در کاهش حالت سمی فلزات سنگین آلاینده محیط (جب، 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 فرآورده‌های مفید (اتانول سوختی، پروتئین تک یاخته و...)، تجزیه ترکیبیهای سمی فنولی با استفاده از قارچهای عامل پوسیدگی سفید و پراکسیدازهای تولید شده از انواع جهش یافته این قارچ‌ها، تصفیه فاضلاب‌ها: اصول تصفیه بیولوژیک فاضلاب، فرآیندهای بیولوژیک مورد استفاده در سیستم‌های تصفیه، نیترات‌زدایی، حذف نیتروزون و فسفر، حذف آلودگی‌های میکروبی و انگل‌ها، تجزیه ترکیبیهای سمی و آلاینده‌های خطرناک به لحاظ بهداشتی، حذف مواد ساختگی غیرقابل تجزیه، کاهش مواد جامد زائد، تصفیه بیولوژیک لجن فاضلاب‌ها، سیستم‌های بیوراکتور (Bioreactors) و استفاده از سلولهای میکروبی کیسه‌لده شده و ایموبیلیزه شده به منظور حذف آلاینده‌ها

عملی یا حل تمرین

روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

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



دروس پیش‌نیاز: آنلاین آموزش آنلاین	نظری عملی نظری عملی نظری ۲ عملی ۱ نظری عملی	نوع واحد	جبرانی پایه تحصیلی	نوع درس	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: شناخت و کاربرد دستگاه‌های آزمایشگاهی
			اخباری		تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به انگلیسی:
		دارد <input type="checkbox"/>	دارد <input checked="" type="checkbox"/>	آموزش تکمیلی عملی: کارگاه <input type="checkbox"/>	Theory and application of analytical instruments	Theory and application of analytical instruments
				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 اسپکتروفتومتر، فلیم فتومتر، جذب اتمی، ICP و X-ray.  
اصول نظری ذوش‌های هدایت‌سنجی و پتانسیومتریک، ساختمان و نحوه کار دستگاه هدایت سنج الکتریکی،  
الکترودهای مخصوص یون و pH متر، اصول کروماتوگرافی

#### عملی یا حل تمرین

کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری فوق الذکر

#### روش ارزیابی (در صد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پژوهه/کار عملی
۳۵	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 پیش‌نیاز: سال دوازدهم دانشگاه آزاد اسلامی	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری ۳ عملی	نوع واحد	جبراتی پایه	نوع درس	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: شیمی-فیزیک
	تحصیلی اختباری					عنوان درس به انگلیسی: Physical Chemistry
	آزمایشگاه	دارد	دارد	کارگاه	آموزش تكمیلی عملی: سفر علمی سعینار	

### هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی کمی و فیزیکی برخی مفاهیم شیمیابی

### رئوس مطالب:

#### -نظری

قانون عمومی گازها و معادله حالت، نسودارهای ایزوترم و ایزوبار، گازهای ایده آل و غیرایده آل، میزان گازها، نفوذ و نفوذ مولکولی، ویسکوزیته و اندازه گیری آن، نظریه جتبشی گازها، سینتیک واکنش های شیمیابی، قانون سرعت، مکانیسم واکنش ها، معادلات سینتیکی، انتشار گازها، توزیع سرعتهای مولکولی، معادله حالت گازهای غیر ایده آل، قانون اول ترمودینامیک و معادله های گرمایی، انواع سیستم های ترمودینامیکی، تحولات آدیباٹیک، 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 شیمیابی، فوگاسیته، فعالیت و ضرب فعالیت، ترمودینامیک سیستم های چند جزیی، محلول های ایده آل و غیر ایده آل، مکانیسم های حل شدن، عوامل مؤثر بر حلalیت، 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 ضرب فعالیت یون ها، یاتاسیل شیمیابی، خواص کولیگاتیو شامل فشار بخار، نقطه جوش، نقطه انجام و فشار اسمزی محلول ها، سیستم های کلوبیدی، انواع کلوبیدها + خواص شیمیابی و فیزیکی کلوبیدها، 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 پیشنبه‌یار، نهاد	نظری	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهی پیشرفته
	عملی		
	نظری		
	عملی		
	نظری		
	عملی		
	نظری ۲		
	عملی		
ندراد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سینیار <input type="checkbox"/>	

## هدف درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول پیشرفتی 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  $C_4$  و  $C_3$  و CAM و عوامل مؤثر بر فتوسنتز)، تنفس و مسیرهای تنفسی، متابولیسم قندها، چربی ها، بروتین ها و مشتقات آنها ( ساختمان شیمیایی و نقش آنها)، هورمونهای گیاهی ( ساختمان و نقش آنها) نمو رویشی، رایشی ( کنترل گلدهی) و عوامل مؤثر بر آن ( فتوپریودیسم و جنبه های کلی آن، رابطه ریتم های درونی با فتوپریودیسم، فتومورفوزن، سیستم فتوکروم و بهاره کردن)، همستانگ های رشد و تناوب رشدی، فیزیولوژی رکود.

شـ. اذـ. يـ. (صـ. ٢)

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

منابع اصلی:

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



دروس پیش‌نیاز و کاربرد آموزش علوم، تحقیقات و توانایی	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری ۱ عملی ۱	نوع واحد	جبرانی پایه تخصصی اختصاری	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد GIS در علوم خاک
				تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به انگلیسی:
					Application of GIS in Soil Science

اموزش تکمیلی عملی:  ندارد  دارد  سفر علمی  کارگاه  آزمایشگاه  سمینار

#### هدف درس:

کاربرد سامانه های 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، پایگانی و دسترسی به داده ها، مفهوم ساختارها و نمایش داده های جغرافیایی در کامپیوتر، ساختار شبکه ای داده ها، ساختار برداری داده ها برای واحدهای جغرافیایی، ساختار داده ها برای نقشه های موضوعی: انتخابی بین شبکه و بردار- مدل رقومی ارتفاع ( نیاز به مدل های رقومی ارتفاع، روش های ارائه مدل های رقومی ارتفاع، روش های تصویری، منبع داده ها و روش های نمونه برداری جهت مدل های رقومی ارتفاع)، وارد کردن ، بازبینی، ذخیره کردن و خارج کردن داده ها، روش های تحلیل داده ها و مدل سازی مکانی، کیفیت داده ها، خطاها و گوناگونی طبیعی، روش های طبقه بندی ، روش های درون یابی فضایی، انتخاب یک سیستم اطلاعات جغرافیایی.

##### - عملی یا حل تمرین

کار با نرم افزار های 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:

- GIS application in agriculture edited by Francis J, Pierce , David Clay (CRC Press ) ۲۰۰۷ by Taylor and Francis Groupelle
- 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 تکمیلی آموزش	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری عملی	نوع واحد	جبرانی پایه شخصی اختباری	نوع درس	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: کاربرد ایزوتوپها در علوم خاک عنوان درس به انگلیسی: Application of Isotopes in Soil Science
	ناردد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	اموزش تکمیلی عملی: سفر علمی <input type="checkbox"/> سینما <input type="checkbox"/>			

هدف درس: آشنایی دانشجویان با تئوری‌ها و زمینه‌های کاربردی ایزوتوپ‌های پایدار و رادیواکتوو 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 تقدیمه 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 قنادی مراغه، ۱۳۸۶، کاربرد رادیوایزوتوپها در گشاورزی.

IAEA, ۱۹۹۵, Nuclear techniques in soil –plant studies for sustainable agriculture and environmental preservation,  
 IAEA, ۱۹۹۰, Use of isotope and radiation methods in soil and plant studies, Manual number ۱۴.



عنوان درس به فارسی: کیفیت آب در کشاورزی	تعداد واحد: ۲	نوع درس	جبرانی پایه تخصصی اختراعی	نوع واحد	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری عملی
عنوان درس به انگلیسی: Water quality for agriculture	تعداد ساعت: ۳۲				
					آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی سمینار آزمایشگاه آزمایشگاه

#### هدف درس:

ارزیابی آب برای کشاورزی و شناخت ملاک های ارزیابی آب مناسب برای مصارف مختلف کشاورزی. استفاده حداکثر از آب با حداقل خطرات احتمالی ایجاد شده، شناخت محدودیت هایی نظیر شوری، سمیت و بیوژه یون در استفاده از آب در کشاورزی

#### رئوس مطالب:

##### -نظری

خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب، ملاک های ارزیابی کیفیت آب آبیاری، تأثیر کیفیت آب آبیاری بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، تغییرات کیفیت آب با استفاده در کشاورزی، شیوه های مدیریتی در ارتباط با مصرف آب های آبیاری با کیفیت نامناسب، استفاده از پساب ها در کشاورزی، برآورد اقتصادی استفاده از پساب ها، مقدمه ای بر استفاده از مدل های 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 زیرا در زمینه زراعی و فناوری های زراعی	نظری	جبرانی	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی	پایه	۲	مباحث پیشرفته در حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه
	نظری	تخصصی	تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		۳۲	Advanced Topics in Soil Fertility and Plant Nutrition
	نظری	اختراری		
	عملی			
	نظری ۲			
	عملی			

اموزش تكميلی عملی:

<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه
<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> سعینتار

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 اسناد 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
۴۰	۶۰		

#### 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 آموزشگاهی	نظری	جبرانی	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی	پایه	۳	مدلسازی در مطالعات خاک و گیاه
	نظری	تخصصی	تعداد ساعت:	عنوان درس به انگلیسی:
	عملی		۲۲	Modeling in Soil and Plant Studies
	نظری	اختباری		
	عملی			
	نظری ۲			
	عملی			
آموزش تكمیلی عملی:		ندراد <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>		
آزمایشگاه		سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>		

#### 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 تیتروزن 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 فناوری‌های توین در مدل‌سازی زراعی.

#### روش ارزیابی ( درصد ):

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

#### منابع اصلی :

1. J. Hanks, and J.T. Ritchie. ۱۹۹۳. Modeling Plants and Soil Systems. Agronomy Monograph No. ۲۱.
2. J. L. Schnoor. ۱۹۹۷. Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil. John Wiley & Sons, New York.



دروس پیشنهادی تقدیر	نظری	جبرانی	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
	عملی	پایه		مسئله مخصوص
	نظری	تخصصی		
	عملی			عنوان درس به انگلیسی:
	نظری	اختری		Special Issue
	عملی			
	نظری ۲			
	عملی			

آموزش تكميلي عملی:

<input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه

سفر علمی:

<input type="checkbox"/> سفر علمی
<input type="checkbox"/> سعینثار

#### هدف درس:

انجام یک فعالیت تحقیقاتی برنامه ریزی شده توسط دانشجو با تواافق استاد راهنمای جهت آشنایی دانشجو با مسائل روز رشتہ و گرایش.

#### رئوس مطالب:

##### -نظری

در این درس دانشجو بر اساس علاقه و رشتہ تخصصی خود، یک موضوع یا مسئله خاصی را با موافقت استاد درس و تایید گروه آموزشی مربوطه انتخاب و مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد. توجه این کار می‌باید 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 پایان‌نامه (رساله) باشد.

#### روش ارزیابی (درصد):

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

#### منابع اصلی:

متناسب با موضوع متفاوت خواهد بود.



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

### 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)، جزئیاتی، 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:

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



دروس پیش‌نیاز دانشگاه آزاد اسلامی تهران	نظری	نوع واحد	جزئی	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی:
	عملی		پایه			آموزشی خاک و آب
	نظری		تخصصی			پیشرفته
	عملی		اختری			عنوان درس به انگلیسی:
	نظری				تعداد ساعت: ۳۲	Advanced Soil and Water Pollution
	عملی					
	نظری ۲					
	عملی					
<input type="checkbox"/> ندارد		<input type="checkbox"/> دارد		<input type="checkbox"/> سفر علمی		آموزش تکمیلی عملی:
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه		<input type="checkbox"/> کارگاه		<input type="checkbox"/> سعینار		

**هدف درس:** آشنایی با نحوه پیشگیری و رفع الودگی‌های خاک و آب با روش‌های متدائل و پیوپلوزیک

مطالعات

نظری

منابع آلاینده خاک و آب، کشاورزی و آبودگیهای زیست محیطی، پسابهای صنعتی، شهری و کشاورزی و آبودگی 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، آبودگی خاک و آب با سموم دفع آفات، نیمه عمر سموم در خاک، روشهای تجزیه و حذف سموم در خاک، آبودگی نفتی خاک و آب و روشهای رفع آبودگی، آبودگی خاک با مواد رادیواکتیو، گازهای گلخانه ای و تأثیر آن در تخریب لایه اوزون و بیامدهای آن در کشاورزی، مدل های انتقال آلاینده ها در خاک و آب، ارزیابی خطرات زیست محیطی الاینده ها برای انسان، دام، آبزیان و موجودات زنده خاک، کاربرد زیست پالایی ها در محیط زست (bioremediation) و (Phytoremediation) در املاج خاکهای آلوده، روشهای مدیریتی کاهش اثرات الاینده

دوسرا، اوزان (د، صد):

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

منابع اصلی:

- Hooda , Peters. 1991 , Trace elements in soils Blackwell pub.  
- Prasad , M.N. 1991. Heavy metals stress in plants, Springer.  
- Morel, J.L. et al. 1995. Phytoremediation of metal. Contaminated soils. Springer  
- Pierce, J, Environmental pollution qnd control, 8th ed. Warg B.Y. 1995,  
Environmental Biodegradation Research Focus



دورس پیشناز: ندارد	نظری	نحوه واحد	جزئی	نوع درس	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی پیشرفته
	عملی		پایه			عنوان درس به انگلیسی: Addvanced Biochemistry
	نظری		تخصصی			
	عملی					
	نظری					
	عملی					
	نظری ۲		اختریاری			
	عملی					
تدارد: آزمایشگاه		دارد: کارگاه		سفر علمی: سینتار		آموزش تکمیلی عملی: سینتار

#### هدف درس:

آشنایی با مکانیسم‌ها و ترکیبات بیوشیمیابی و سلوالی در گیاهان

#### رئوس مطالب:

##### -نظری

مقدمه، انواع محلول‌ها و تغییرات pH و تامیون، ساختمان‌های شیمیابی: پروتئین‌ها، کربوهیدراتها و چربی‌ها، اسیدهای نوکلئیک و مشتقات آنها، خواص عمومی آنزیم‌ها، تنظیم فعالیت آنزیم‌ها، ویتامین‌ها، کورآنزیم‌ها، مواد معدنی و کوفاکتورها، فتوستنتز، اصول بیوانترزتیک، اکسایش‌های بیولوژیکی (چرخه‌های ازت، کربن، گوگرد و فسفر) متابولیسم کربوهیدراتها و چربی‌ها، متابولیسم اسیدهای آمینه و اسیدهای نوکلئیک، سنتز پروتئین‌ها و کدهای رُنتبکی، سنتز چربی‌ها، خصوصیات شیمیابی هورمون‌ها، تجزیه و تحلیل پاره‌ای از گزارشات منتشر شده در زمینه بیوشیمی.

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.



عنوان درس به فارسی: زمین آمار	عنوان درس به انگلیسی: Geostatistics
تعداد واحد: ۲	تعداد ساعت: ۶۴
نوع درس	نوع جبرانی
نوع واحد	پایه تخصصی اختباری
آزمون تکمیلی عملی: سفر علمی سeminar	آزمون پیشنهادی: ندارد آزمایشگاه کارگاه

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

#### رئوس مطالب:

##### -نظری

مروری بر مبنای تئوری آمار کلاسیک، مقدمه ای بر 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 منظم سازی، کریجینگ و توصیف معادلات آن، کوکریجینگ، واریانس تخمینی، نمونه برداری زمین‌آماری، توضیح فضایی، تخمین نقطه‌ای، ارزیابی موارد نامفهوم، کاربرد زمین‌آمار در علوم خاک

##### عملی یا حل تمرین

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

#### روش ارزیابی (درصد):

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

#### منابع اصلی:

۱. مبانی زمین‌آمار علی اصغر حسنی یاک انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۰.
۲. پدومتری جلد دوم آمار مکانی انتشارات ملک. ۱۳۸۳.



دروس پیش‌نوان: ندارد دربزی آموزشی: دارد	نفیزی عملی نفیزی عملی نفیزی عملی نفیزی ۲ عملی	نوع واحد	چهار آنی پایه تخصصی اختیاری	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: شیمی زیست محیطی
				تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Environmental soil and water chemistry

آموزش تکمیلی عملی:

- ندارد
- آزمایشگاه

آموزش تکمیلی کارگاه:

- دارد
- کارگاه

آموزش تکمیلی سفر علمی:

- 
- سفر علمی

آموزش تکمیلی سمینار:

- 
- 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 شیمیابی، شیمی مواد آلی خاک، شیمی آب خاک، تعادل فازهای جامد- محلول خاک، شیمی سطح، واکنش‌های جذب و رسوب، فرآیندهای تبادل یونی، سینتیک فرآیندهای شیمیابی 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	پژوهه، تصرین و کار عملی
	%۶۰	%۴۰	

منابع اصلی:

- Andrews, J.E. ۲۰۰۴. An introduction to environmental chemistry, ۴<sup>th</sup> 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, ۸<sup>th</sup> ed. CRC press.
- Sparks, D. ۲۰۰۳. Environmental soil chemistry, ۴<sup>th</sup> ed. Elsevier Sci.



دروس پیشگاز	علوم، تحقیقات و فناوری	دانشکده دانشجویی آموزش عالی	نظری	جبرانی	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
			عملی	پایه	۲	مباحث پیشرفته در شیمی و آلودگی خاک
			نظری	تخصصی	تعداد ساعت:	عنوان درس به
			عملی	اختراعی	۲۲	انگلیسی:
			نظری ۲			Advanced Topics in Soil chemistry and Soil Pollution
			عملی			
آموزش تكميلي عملی:			دارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/>	سفر علمي <input type="checkbox"/>	روش آرزيابي ( درصد ) :
آزمایشگاه			آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>	

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

#### رنویس مطالب:

##### -نظری

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

روش آرزيابي ( درصد ) :

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

#### منابع اصلی :

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



دروس پیشیمان: ندارد	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری عملی	نوع واحد	جبرانی پایه تخصصی اختیاری	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: اصول و روش‌های بیوتکنولوژی میکروبی
	نادرد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: Principles and Methods of Microbial Biotechnology
	آموزش تكمیلی عملی: سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

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 نوترکیبی DNA، همسانه سازی زن‌ها، آنزیم‌های پرش دهنده DNA، ناقل‌های همسانه سازی، آنزیم‌های پیوند دهنده مولکولهای DNA (DNA-لیگازها)، تشخیص همسانه نوترکیب با استفاده از مولکول‌های گیرارشگر و کاوشگر، تشخیص زن در مخزن زنومی با استفاده از روش‌های دو رگه سازی (هیبریداسیون DNA-DNA)، بیان زن‌های همسانه شده، تعیین توالی بازهای نوکلئوتیدی در یک قطعه DNA، تولید پروتئین‌های توتراکیب بوسیله میکروارگانیسم‌ها، تولید میکروارگانیسم‌ها در مقیاس انبو: تولید پروتئین تک یاخته‌ای (SCP)، تولید مایه تلقیح‌های میکروبی برای تهیه کودهای بیولوژیک، تولید متابولیت‌های میکروبی (اسیدهای آلی، ویتامین‌های آنتی بیوتیک‌ها، رنگ دانه‌ها و...)، طرح‌های منداول فرماتورهای صنعتی و نحوه استفاده از آنها در تولید انبو: میکروبی، ثبت سلول‌ها و آنزیم‌ها و کاربرد صنعتی آنها، اصول روش‌های تولید مواد سوختی (متان، اتانول...)، تولید بیوگاز از مواد آلی زائد و رعایت جنبه‌های حقوقی و قوانین ایمنی محیط زیست در استفاده از تکنولوژی زیستی.

#### عملی یا حل تمرین

تهیه آنتی بادی منوکلولال و نشان دارکردن 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	پروزه، تمرین و کار عملی
۳۰	۲۵	۲۵	

منابع اصلی :

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



دروس پیش‌نیاز:	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری ۲ عملی	نوع واحد	جبرانی پایه تخصصی اختراری	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: آنژیم‌های خاک
					تعداد ساعت: ۲۲	عنوان درس به انگلیسی: Soil Enzymes
					آموزش تكمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سعینار

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

#### رئوس مطالب:

##### -نظری

تاریخچه آنژیمولوزی خاک و اهمیت کلی فعالیت‌های آنژیمی در خاک، ساختمن شیمیابی آنژیم‌ها، توان کاتالیتیک آنژیم، ویژگی آنژیم برای سوبسترا، محل فعال آنژیم، سیستمیک و اکتش‌های آنژیمی، مکالیسم‌های تنظیم فعالیت آنژیم‌ها، مهر فعالیت‌های آنژیمی، تغییر ماهیت آنژیم در اثر عوامل فیزیکی و شیمیابی، ایزوژیم‌ها، کوآنژیم‌ها و کوفاکتورها و نقش آنها در واکنش‌های کاتالیز آنژیمی، روش نامگذاری و طبقه‌بندی آنژیم‌ها، گروه‌های اصلی آنژیم‌های فعال در خاک: اکسیدوردوکتازها، هیدرولازها، ترانسفرازها و لیازها، معادلات مریوط به واکنش‌های آنژیمی در خاک، برآورده، سرعت واکنش‌های آنژیمی در خاک، آنژیم‌های فعال در کاتالیز تجزیه مواد پلی ساکاریدی: امیلار، سلولاز، پلی غالاكتوناز...، آنژیم‌های فعال در کاتالیز ترکیبیهای آلی نیتروزون: اوره آز، پروتوناز، آسیداز، آسپارازیناز...، آنژیم‌های کاتالیزکننده تجزیه ترکیبیهای آلی فسفاتی و گوگردی: فسفاتازها و سولفاتازهای خاک، سایر آنژیم‌های مهم و فعال در خاک و نقش‌های آنها: دهیدروزونازها، پراکسیدازها، کاتالازها، فنل اکسیدازها، اثرات محیط زیست خاک بر فعالیت آنژیم‌ها: اثر خاکدانه‌ها، کلونیدهای رس، مواد آلی، میکروگانیسم‌ها...، ایموبیلیزه شدن آنژیم‌ها، پستره آنژیمی، میکروگانیسم‌ها و فرآورده‌های آنژیمی بر روی کلونیدهای خاک، راهکشی، آبیاری، مصرف کودهای شیمیابی، استفاده از سومون علف‌کش و آفت‌زد...، بر روی مقدار و فعالیت آنژیم‌ها، اصول روش‌های سنجش فعالیتهای آنژیمی در خاک و شوه‌های استخراج و خالص سازی آنژیم‌ها عملی یا حل تمرین

#### روش ارزیابی (درصد):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان قرم	آزمون پایان قرم	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 عملی نظری عملی نظری عملی نظری ۱ عملی ۱	نوع واحد	چهارمی پایه شخصی اختیاری	نوع درس	تعداد واحد: ۲	تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: فناوری تهیه کودهای زیستی
							عنوان درس به انگلیسی: Technology of Bio-fertilizers Preparation

اموزش تكمیلی عملی:  ندارد  دارد  سفر علمی  کارگاه  سعینار  آزمایشگاه

هدف درس: اصول تولید کودهای زیستی

#### رئوس مطالب:

##### -نظری

تاریخچه و ضرورت استفاده از کودهای بیولوژیک در کشاورزی پایدار، کودهای سبز، کودهای دائمی، کمپوست بازمانده های آلی، روش های آماده سازی و فراوری کمپوست، جنبه های فرعی استفاده از کمپوست (بیوگاز)، فاضلاب ها و لجن فاضلابی، ورمی تکنولوژی، بازیافت مواد آلی زائد از طریق Vermiech، مزایای استفاده از ورمی کمپوست، فرایند های Vermiculture، انتخاب گونه های مناسب کرم خاکی، بستر سازی لازم برای تولید ورمی کمپوست، مواد آلی مناسب برای تهیه بستر ( فضولات دائمی، پسماندهای زراعی، باغی، جنگلی، صنعتی و شهری، مواد کاربرد ورمنی کمپوست، استفاده از کرم های تکثیریاتی بعنوان متیع پرووتین در تغذیه طیور و آبزیان، کودهای میکروبی، توسعه صنایع و تکنولوژی کودهای میکروبی، مبانی طراحی فرمانده های صنعتی، بهینه سازی شرایط کشت و تکثیر در فرمانده ها، انواع مواد نگهدارنده (Carrier)، انتخاب مناسب ترین نگهدارنده برای گروه های مختلف میکروبی، انواع کودهای میکروبی، کودهای باکتریایی، روش های تولید و مصرف مایه تلقيق انواع باکتریهای دی ازوتروف آزادی و همیار، تکنولوژی تولید و مصرف مایه تلقيق دی ازوتروفهای همزیست: همزیستی های ریزوبیا، لگوم ها، همزیستی های اکتیبیوریزی، همزیستی های سایانوباکتریایی، کودهای چند متغیره محرك رشد گیاه ( کودهای میکروبی: حل کننده فسقات، مولد هورمون های محرك رشد، تولید کننده یونوفورها، بازدارنده فعلیت عوامل بیمارگر گیاهی... )، کودهای قارچی، روش های نوین تکثیر ابوه قارچ های میکوریزی، تکنولوژی مصرف مایه تلقيق های میکوریزی

##### عملی یا حل تمرین

آزمایش های 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

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 پیش‌نگاهی آموزش عالی	نظری	جبرانی پایه	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی:
	عملی			رده بندی و شناسائی
	نظری			باکتری های خاکزی
	عملی			عنوان درس به انگلیسی:
	نظری	تخصصی اختباری	تعداد ساعت: ۳۲	Soil Bacteria Identification and Classification
	عملی			آموزش تكميلي عملی:
	نظری ۲			ندارد <input type="checkbox"/>
	عملی			دارد <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>
□ سفر علمی <input type="checkbox"/> □ سمینار <input type="checkbox"/>		دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	□ سفر علمی <input type="checkbox"/> □ سمینار <input type="checkbox"/>	

**هدف درس:** نحوه شناسایی و حلیقه بندی پاکت‌های خاکری

رسیس، مطالب:

نظري

مبانی رده بندی موجودات زنده و میکروارگانیسم ها و جایگاه تاکسونومیک باکتریها در بین آنها، رده بندی فیلوزنتیک و ویژگیهای سه سلسله اصلی (باکتریا، آرکنا و یوکاریا) به لحاظ سل وال، لیپیدها، RNA پلی مراز، کیفیت سنتز پروتئین ها و...، تاکسونومی رایج و رسمی باکتریها (طبقه بندی Bergey)، شاخص های فنوتیپی و روش های مورد استفاده برای رده بندی (مرفوولوژی سلول، آرمون های بیوشیمیابی، روش های سرولوژیک، فاز تابیینگ و...)، شیمیوتاکسونومی: ترکیب دیواره سلولی، ترکیب اسیدهای چرب سلول، لیپیدهای غشاء پلاسمایی، ترکیب سیتوکرم ها، ترکیب اسیدهای امینه در انواع پروتئین ها و...، ویژگیهای ملکولی (نسبت گوآلین و سیتوزین : DNA : %GC)، نامگذاری علمی گروههای تاکسونومیک در رده بندی جدید باکتریها، مفاهیم و اصطلاحات، فیلوزنی باکتریها؛ روابط فیلوزنتیک شاخه های اصلی باکتریها بر اساس مقایسه ترتیب توالی بازهای نوکلوتیدی در RNA ریبوزومی 16S، روش های شناسایی گروههای اصلی و مهم باکتریهای خاکری : باکتریهای فتوتروف اکسیرنی (سیانوباکتریها). باکتریهای فتوتروف غیراکسیرنی، شاخه پروتوباكتریها (انواع مهم خاکری در زیر شاخه های آلفا، بتا، گاما...)، شاخه فیرمی کیوت: باکتریهای گرم مثبت اسپوردار، باکتریهای کرینه فرم، اکتینومیست های رشته ای، مشخصات سایر باکتریهای مهم خاکری

## روش ارزیابی (درصد):

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

منابع اصلی:

- <sup>1-</sup> Bergeys Manual of Systematic Bacteriology, James T. Staley, George M. Garrity et. Al. 1994.



هدف درس: آشنایی با اصول طبقه بندی فارجحهای خاکزی

رسالة مطالب:

نظری

جايانگاه تاکسونوميك قارچ ها در عالم موجودات زنده، اهميت کلی قارچها در خاک، ساختار عمومي سلول های قارچي، ويزگيهای ساختمان دیواره سلولی، اندامک های درون سلولی، روش های تولید مثل، انواع اسپورها و ويزگيهای آنها، متابوليسم سلولی، نحوه رشد و عوامل ضروری برای رشد، متابوليست های مهم قارچي (کربوهيدراتها، اسیدهای چرب، اسیدهای آئی، مواد اروماتيک، آنتي بيوتيك ها ...)، شاخص های مورد استفاده برای رده بندی، مفهوم گونه، رده بندی های رايچ قارچ ها، سلسله قارچهای حقيقي و مشخصات کلی شاخه های آن: کيتربيديوميكوتا، زيگوميكوتا، آسكوميكوتا و بازيدوميكوتا، کليات رده بندی و مشخصات بيستماتيک جنس و گونه های مهم خاکرزي و غير بيماري زاي هر يك از شاخه ها، مشخصات انواع مهم و فراوان قارچهای خاکرزي از سلسله قارچ مانندها و آغازيان، استفاده از قارچهای مفید خاکرزي به منظور مبارزه ببیولوژیک با عوامل بيماري زاي گياهی، علفهای هرز، سایر موارد استفاده: تولید قارچ های خوراکي، استفاده از مخمرها، تولید انبوه متابوليستهای مفید و ...

دشت از راهی (دزد)

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

متابع اصلی :

<sup>1</sup>- Ernest Victor Abbott. Taxonomic studies on soil fungi, 1..?



دروس پیشناهی آنلاین آموزش	نظری عملی نظری عملی نظری عملی نظری ۱ عملی ۱	نوع واحد	جبرانی پایه تخصصی اختیاری	تعداد واحد: ۲	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش های آزمایشگاهی ژنتیک میکروبی و بیوتکنولوژی
	آموزش تكميلی عملی: <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> دارد	دارد <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> کارگاه <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 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 نوکلوتیدی در DNA و زیر واحدهای RNA ریبوزومی (16S و...)، اصول روش های PCR، RFLP، ELISA، آنتی پادی منوکلونال و... و موارد کاربرد آنها در بیوتکنولوژی میکروبی، تهیه و کاربرد مارکرهای ملکولی، 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 (در صد):

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

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 پیشنباز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و ملکولی	نظری	نوع واحد	جبرانی پایه	نوع درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: ژنتیک ریزجانداران خاکزی					
	عملی										
	نظری		شخصی	تعداد ساعت: ۳۲							
	عملی										
	نظری		اختیاری								
	عملی										
	نظری										
	عملی										
	آزمایشگاه										
ندارد <input type="checkbox"/>			آموزش تكمیلی عملی: سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> سعینار <input type="checkbox"/>	دارد <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به انگلیسی: <b>Genetic of soil microorganisms</b>					

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 بشرفت‌های آن بر سایر علوم زیستی، ساختار ملکولی DNA، موقیعیت ژن‌ها در ملکول DNA، ویژگیهای ژنوم ویروس‌ها، فازها، پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، همانندسازی ملکولهای DNA، مکانیسم‌های ترمیم DNA، مراحل ابزار یا بیان ژن، تأثیر محرك بیولوژیک و عوامل محیطی بر بیان ژن، مکانیسم‌های تنظیم ابزار ژن در میکروارگانیسم‌ها، ساختار کلی ملکول RNA، انواع ملکول RNA (نوع r, t و m)، مراحل بیوپسیز (ریبوزوم، ریبوزوم‌ها، نقش ریبوزیوم‌ها، رمز ژنتیکی، مراحل بیوپسیز پروتئین‌ها، مبانی ملکولی جهش (موتاسیون)، موتازن‌ها، جهش زایی مکان یابی شده، اثرات جهش بر محصولات بیان ژن، نحوه انتقال مواد ژنتیکی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، تنوع و نقش پلاسمیدها، ترانسیبوزون‌ها و نقش آنها، محصولات پروتئینی ژن‌ها، رابطه ژن و محصول پیتیدی آن، روش‌های تهیه نقشه ژنتیکی میکروارگانیسم‌ها و ژنتیک ازوتروف‌های خاکزی

#### روش ارزیابی (درصد):

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

#### منابع اصلی:

- 1- Genetic Engineering, Biofertilisation, soil quality and organic farming, Springer- Eric Lichfouse, ۲۰۰۹.
- 2- ژنتیک باکتری‌ها - انتشارات دانشگاه تهران - تالیف حسن تاج‌بخش، ۱۳۶۴.
- 3- Bacteria in agrobiology: plant Growth responses. Springer- Dienesh K. Maheshwari. ۲۰۱۳.



دروس پیشنهادی آموزش عالی اموزشگاه میانی زیست‌شناسی سلولی و ملکولی	نظري	نوع واحد	جبراتی	تعداد درس	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسي:
	عملی		پایه		تعداد ساعت: ۳۲	مباحث پیشرفته در بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک
	نظري		تخصصي			عنوان درس به انگلیسي:
	عملی					Advanced topics in soil biology and biotechnology
	نظري ۲		اختباری			
	عملی					

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 استاد مریبوطه 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	

عملی یا حل تمرین

منابع اصلی :

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



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی سلولی و ملکولی	تعداد واحد: ۳	نوع درس	جبرانی	نظری
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Cell and Molecular Biology	تعداد ساعت: ۴۸	نوع درس	پایه	عملی
		نوع درس	تخصصی	نظری
			اختیاری	عملی
				نظری ۳
				عملی
آموزش تكمیلی عملی:		دارد	دارد	نادرد
سفر علمی		کارگاه	کارگاه	آزمایشگاه
seminar				

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 فائزها، ساختمان و مدل های ملکولی غشاء پلاسمایی، پروتئین ها و لیپیدهای غشایی، نفوذیدیری سلول، انتقال فعال و غیرفعال، پروتئین های انتقالی، تعیین انرژی لازم برای انتقال ملکول های بدون بار و بون 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 آمیزی 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 شبی غلظت مواد شیمیایی، شدت نور، تراکم تهویه (حالت های شیمیوتاکسی، فتوتاکسی، انروتاکسی و...)، سیستم های غشایی داخلی: شبکه اندوبلاسمی، دستگاه کلری و نقش آنها در ترشحات سلولی، ساختمان و نقش اندامک های درون سلولی (لیزوژوم ها، پری اکسی زوم ها و...)، ساختار هسته ای یوکاریوت ها (پوشش هسته، کروماتین، کروموزوم ها)، زنوم پروکاریوتها، جریان انرژی در سلول های زنده، تغییرات انرژی آزاد، محاسبه مقدار انرژی در واکنش های بیوالریتیک، واکنش های انرژی زا، مواد ناقل الکtron، موادرسشار از انرژی، نقش کوآنزیم ها در انتقال انرژی، فسفریبلاسیون اکسیداتیو و مسیرهای سنتر ATP در یوکاریوت ها و یوکاریوت ها، کسب انرژی از مسیرهای بی هوازی، فتوفسفریبلاسیون: آناتومی کلروپلاسیت (ساختمان غشاء، محل ثبت CO<sub>2</sub>، تیلاکوئیدها)، فتوسیستم های I و II، سنتز ATP، ثبت CO<sub>2</sub>، تنفس نوری در گیاهان C<sub>3</sub>، C<sub>4</sub> و CAM، فتوسنتز در یوکاریوت ها، فتوسیستم های I و II در باکتریهای فتوسنتیک و سیکل های سلولی و تقسیم سلول در یوکاریوت ها و یوکاریوت ها.

روش ارزیابی (در صد):

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

منابع اصلی:

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



دروس پیشنهادی: ندارد

نظری	نوع واحد	جبرانی	نوع درس	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
عملی		پایه		۲	میکروبیولوژی خاک پیشرفته
نظری	نوع واحد	تخصصی	تعداد ساعت:	۳۲	عنوان درس به انگلیسی:
عملی		اختیاری		۳۲	
نظری ۲	نوع واحد	آزمایشگاه	آموزش تكمیلی عملی:	آموزش تكمیلی عملی:	
عملی		دارد		<input type="checkbox"/> دارد	
		کارگاه	سفر علمی	<input type="checkbox"/> کارگاه	
				<input type="checkbox"/> سفر علمی	
			سمینار	<input type="checkbox"/> سeminar	
				<input type="checkbox"/> سمینار	

هدف درس:

رئوس مطالب:

- نظری

اکوسیستم خاک، میکرواکوسیستم در خاک، عوامل مؤثر در انتشار میکرووارگانیزم 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 هوایی و بی هوایی)، باسخ میکرووارگانیزم های خاکزی در شرایط تشکیل ( شوری، فلات سنگین، گرسنگی، خشکی)، روش های رایج و مولکولی در شناسایی میکرووارگانیسم های خاکزی

روش ارزیابی ( درصد ):

ارزشیابی مستمر	آزمون میان نرم	آزمون پایان ترم	پژوهه، 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.

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

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

دئوس 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 و استجنبی 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	پژوهه، تمرین و کار عملی
٪۳۰	٪۷۰		

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. ۵rd ed.
- Benton Jones, J. ۲۰۰۱. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis.

عنوان درس	به فارسی:	عنوان درس	به انگلیسی:
دروس پیشنهادی: ندارد		تعداد واحد:	Seminar II
نظری	جبرانی	نوع درس	
عملی	پایه		
نظری	تخصصی	تعداد ساعت:	۱۶
عملی	اختریاری		
نظری			
عملی			
نظری ۱			
عملی			
		اموزش تکمیلی عملی:	
	ندارد <input type="checkbox"/>	دارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/>
	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	گارگاه <input type="checkbox"/>	سینما <input checked="" type="checkbox"/>

## هدف درس:

استانی دانشجویان جهت شرکت در مجامع بین‌المللی با مواردی از قبیل تعیین موضوع، جمع آوری مطلب، دسته‌بندی، تایپ و تدوین مطالب، تهیه اسلاید، ارائه سخنرانی در جمع دانشجویان و استادی، پاسخ به سوالات، به یک زبان خارجی (انگلیسی)

وثesis مطالعات:

-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 سوالات حاضرین در جلسه پاسخ دهند. نمره سمینار بر اساس نحوه گردآوری و ارائه مطالب، توجه به بیان، توانایی جواب به سوالات، توانایی و گزارش نهایی داده خواهد شد.

روش ارزیابی (د، صد):

بروزه/کار عملی	آزمون پایان ترم	آزمون میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	۱۰۰	-	-