



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: آگرو تکنولوژی

با چهار گرایش:

- اکولوژی گیاهان زراعی
- فیزیولوژی گیاهان زراعی
- علوم علف های هرز
- علوم و تکنولوژی بذر



گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه درسی: کارشناسی ارشد آگرو تکنولوژی با چهار گرایش: ۱- اکولوژی گیاهان زراعی ۲- فیزیولوژی گیاهان زراعی ۳- علوم علف های هرز ۴- علوم و تکنولوژی بذر

(۱) برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته آگرو تکنولوژی با چهار گرایش: ۱- اکولوژی گیاهان زراعی ۲- فیزیولوژی گیاهان زراعی ۳- علوم علف های هرز ۴- علوم و تکنولوژی بذر، در جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی بازنگری و تصویب شد.

(۲) برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته آگرو تکنولوژی با چهار گرایش: ۱- اکولوژی گیاهان زراعی ۲- فیزیولوژی گیاهان زراعی ۳- علوم علف های هرز ۴- علوم و تکنولوژی بذر، از تاریخ تصویب جایگزین برنامه های درسی ذیل می شود:

الف) دوره کارشناسی ارشد رشته زراعت، مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی.
ب) دوره کارشناسی ارشد رشته شناسایی و مبارزه با علف های هرز، مصوب جلسه شماره ۳۲۸ مورخ ۱۳۷۵/۸/۱۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی.
ج) دوره کارشناسی ارشد رشته علوم و تکنولوژی بذر، مصوب جلسه مورخ ۱۳۸۱/۱۲/۱۳ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران.

(۳) برنامه درسی مذکور در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحد های درسی و سرفصل دروس تنظیم شده و برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند، برای اجرا ابلاغ می شود.

(۴) این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.



عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

(Handwritten signature)

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته اگروتکنولوژی

۱. مقدمه

در دنیای کنونی تغییرات شگرف حاصل از علم و فناوری، انتظارات انسان را به دستاوردهای نهایی آن دو چندان کرده است. به همین دلیل فناوری های تقاضا محور بسیار مورد توجه جوامع قرار گرفته است. در همین راستا تربیت نیروهایی که بتوانند به چنین تقاضاهایی پاسخ دهند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به نظر می رسد اگروتکنولوژی می تواند نمونه ملموسی در جهت این روند تقاضا محور باشد.

۲. تعریف و هدف

اگروتکنولوژی یا فناوری های زراعی در حقیقت کاربرد علوم زراعی در قالبی فناوری محور و با نگرشی نو به دستاوردهای سریع علم و فناوری می باشد. هدف از این نوع فناوری نه تنها با نگاهی خلاقانه و متکی به نوآوری است بلکه حفاظت از منابع پایه و محیط زیست در جهت پایداری تولید و حفاظت از منابع طبیعی نیز می باشد. بدین ترتیب هدف از این رشته تربیت نیروهای کارآمد در علوم زراعی با اتکاء به فناوری های نوین و تقویت نگرش های زیست محیطی در فرایند تولید مواد غذایی می باشد.

۳. ضرورت و اهمیت

با توجه به سرعت تحولات علمی، نیاز به نگرشی نو به محتوای دروس رشته های علوم زراعی کاملاً محسوس است. لازم است این بازنگری و طراحی سرفصل ها مبتنی بر ارتقاء کارایی و کارآمدی بهره برداری از منابع و به کارگیری فنون جدید باشد. چون تولید محصولات زراعی در حقیقت زیربنای کشاورزی است ضرورت بازطراحی این رشته از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و به همین دلیل عنوان اگروتکنولوژی برای کارشناسی ارشد علوم زراعی بیانگر منظور کردن فناوری های نوین با اتکاء به حفاظت از منابع و ارتقاء کیفی آن است. بدون تردید در شرایط فعلی که تأمین آب و بهره برداری از آن به عنوان منبع اصلی در تولیدات کشاورزی با چالشی بزرگ مواجه است و همزمان به علت بهره برداری بی رویه از منابع خاک و تنوع زیستی گیاهی این دو منبع طبیعی نیز دچار آسیب شده اند لازم است فناوری های مربوطه بتوانند این سه عنصر اساسی یعنی آب، خاک و گیاه را در قالبی پایدارمورد بهره برداری قرار دهند.



۴. طول دوره و شکل نظام

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

۵. تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد آگروتکنولوژی ۳۲ واحد، به شرح زیر می باشد:



تعداد واحد	نوع درس
۸	دروس تخصصی مشترک
۱۲-۱۴	دروس تخصصی گرایش*
۴-۶	دروس اختیاری*
۶	پایان نامه
۳۲	جمع کل واحدها

*دروس تخصصی گرایش علوم و تکنولوژی بذر ۱۴ واحد و دروس اختیاری ۴ واحد می باشد.

۶. نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته می توانند در کلیه اموری که با علوم زراعی مرتبط است به صوت کارشناس در مؤسسات پژوهشی و عضو هیأت علمی مراکز آموزش کشاورزی و یا مدیران بخش های تولیدی فعالیت کنند.

فصل دوم



جداول دروس دوره کارشناسی ارشد رشته اگروتکنولوژی

۱- دروس تخصصی مشترک گرایش ها

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱-۱	تولید پایدار گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۱-۲	اکوفیزیولوژی تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۱-۳	روش تحقیق	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۱-۴	روش های آماری در علوم کشاورزی	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
	جمع	۸	۱۱۲	۳۲	۱۴۴	—

۲- الف) دروس تخصصی گرایش علوم و تکنولوژی بذر

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۲-۱	تولید بذر و نشاء	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۲	فیزیولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۳	فرآوری و ذخیره سازی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۴	به نژادی و بیوتکنولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۵	سلامت بذر	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
۲-۶	روش های آزمون بذر	۲	—	۶۴	۶۴	ندارد
۲-۷	ثبت و تجاری سازی ارقام گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
جمع		۱۴	۱۷۶	۹۶	۲۷۲	—





۲-ب) دروس اختیاری گرایش علوم و تکنولوژی بذر*

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۲-۸	اکولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۹	سیاست گذاری و مدیریت در صنعت بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۱۰	کاربرد مدل ها در علوم بذر	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
۲-۱۱	رویان زایی و تمایز بافت ها در بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۱۲	هورمون های گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۱۳	تنوع زیستی و مدیریت ذخایر ژنتیکی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۱۴	ریز ازدیادی و کشت بافت	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
۲-۱۵	قوانین و مقررات بین المللی مرتبط باصنعت بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۱۶	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

*تعداد ۴ واحد از این دروس انتخاب خواهند شد.

* دانشجوی می تواند در راستای انجام پایان نامه با نظر استاد راهنما تعداد ۲ واحد درسی را از سایر رشته های تحصیلی انتخاب کند.



۳- الف) دروس تخصصی گرایش فیزیولوژی گیاهان زراعی

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۳-۱	فیزیولوژی تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۲	واکنش گیاهان زراعی به تنش های محیطی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۳	فیزیولوژی تغذیه گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۴	تکنولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۵	فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۶	بیوشیمی گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
جمع		۱۲	۱۹۲	—	۱۹۲	—



۳-ب) دروس اختیاری گرایش فیزیولوژی گیاهان زراعی*

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۳-۷	تولید گیاهان دارویی پشرفته	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۸	نحوه عمل و کاربرد علف کش ها	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۹	مواد تنظیم کننده رشد گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۱۰	بیوتکنولوژی گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۱۱	برنامه ریزی الگوی کشت	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۱۲	تنوع زیستی و مدیریت ذخایر ژنتیکی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۱۳	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

*تعداد ۶ واحد از این دروس انتخاب خواهند شد.

* دانشجوی می تواند در راستای انجام پایان نامه با نظر استاد راهنما تعداد ۲ واحد درسی را از سایر رشته های تحصیلی انتخاب کند.



۴-الف) دروس تخصصی گرایش اکولوژی گیاهان زراعی

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۴-۱	اکولوژی گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۲	پایداری بوم نظام های کشاورزی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۳	اکولوژی سیستم های کشاورزی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۴	تولید محصولات زراعی ارگانیک	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۵	برنامه ریزی الگوی کشت	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۶	تولید گیاهان دارویی پیشرفته	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
—	جمع	۱۲	۱۹۲	—	۱۹۲	—



۴-ب) دروس اختیاری گرایش اکولوژی گیاهان زراعی *

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۴-۷	مدیریت پایدار منابع آب و خاک	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۸	تغذیه گیاهی و کودهای زیستی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۹	تولیدات زراعی و سلامت جامعه	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۱۰	تکنولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۱۱	مدیریت تلفیقی علف های هرز	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۱۲	تنوع زیستی و مدیریت ذخایر ژنتیکی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۱۳	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

* تعداد ۶ واحد از این دروس انتخاب خواهند شد.

* دانشجوی می تواند در راستای انجام پایان نامه با نظر استاد راهنما تعداد ۲ واحد درسی را از سایر رشته های تحصیلی انتخاب کند.



۵-الف) دروس تخصصی گرایش علوم علف های هرز

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۵-۱	شناسایی علف های هرز	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
۵-۲	اکوفیزیولوژی علف های هرز	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۳	نحوه عمل علف کش ها	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۴	فناوری کاربرد علف کش ها	۳	۳۲	۳۲	۶۴	نحوه عمل علف کش ها
۵-۵	مدیریت علف های هرز	۳	۴۸	—	۴۸	شناسایی علف های هرز
جمع		۱۲	۱۶۰	۶۴	۲۲۴	—



۵-ب) دروس اختیاری گرایش علوم علف های هرز *

ردیف دروس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۵-۶	تداخل علف های هرز و گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۷	آفت کش ها و محیط زیست	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۸	بیوشیمی گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۹	بیوتکنولوژی گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۱۰	تکنولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۱۱	سم شناسی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۱۲	فیزیولوژی تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۱۳	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

*تعداد ۶ واحد از این دروس انتخاب خواهند شد.

* دانشجوی می تواند در راستای انجام پایان نامه با نظر استاد راهنما تعداد ۲ واحد درسی را از سایر رشته های تحصیلی انتخاب کند.



فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته اگروتکنولوژی

عنوان درس به فارسی: تولید پایدار گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۱-۱	نوع درس: تخصصی مشترک	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Crop Production	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: تکمیل مباحث مرتبط با زراعت و کشت و کار گیاهان زراعی مهم و آرایه مطالب به روز درخصوص تولید محصولات زراعی

سرفصل درس:

- به زراعی تکمیلی غلات، گیاهان صنعتی و علوفه ای، و گیاهان زراعی جدید (کینوا) و بررسی سیستم های کشت و کار نوین و امکان متداول کردن آنها در ایران، گیاهان تراریخته، گیاهان مورد استفاده در سوخت های زیستی، کشاورزی مولکولی، مراحل رشدی گیاهان زراعی با تاکید بر کاربرد نهاده ها و مدیریت زراعی، استفاده از فناوری های هسته ای در مطالعه رشد و نمو گیاهان (رادیوایزوتوپ ها و ...).
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

- Tuteja, N. Gill, S. S., Tuteja. R. 2013. *Improving Crop Productivity in Sustainable Agriculture*. John Wiley.
- کوچکی، ع. و م. خواجه حسینی. ۱۳۸۷. زراعت نوین. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۰۴ صفحه.
- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۸. نباتات صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۵۷۱ صفحه.
- سیادت، ع. ۱۳۹۲. غلات. انتشارات دانشگاه مشهد. ۳۵۲ صفحه.



عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی تولید گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۱-۲	نوع درس: تخصصی مشترک	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecophysiology of Crop Production	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با پاسخ های فیزیولوژیک، اکولوژیک و محیطی گیاه و تاثیر آن ها رشد، نمو و تولید گیاهان زراعی

سرفصل درس:

- مقدمه، افزایش جمعیت و امنیت غذایی، انرژی تابشی، فتوسنتز و تنفس، توسعه سطح برگ و جذب نور در تاج پوشش های متفاوت، تبادل کربنی در تاج پوشش های متفاوت، انتقال و تسهیم مواد پرورده، نمو گیاه و ارتباط آن با عملکرد، سیستم ریشه، تغذیه ای معدنی، تثبیت بیولوژیک نیتروژن، ارتباطات رطوبتی، محدودیت های محیطی در تولید و عملکرد، تغییرات اقلیمی، محصولات زراعی در تولید انرژی های زیستی
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

Lambers, Hans, F. Stuart Chapin III, and Thijs L. Pons. 2008. *Plant Physiological Ecology*. Springer. 604 pp.



عنوان درس به فارسی: روش تحقیق	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۱-۳	نوع درس: تخصصی مشترک	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Methodology of Research	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با مراحل انجام تحقیق علمی در زمینه رشته تحصیلی خود

سرفصل درس:

- تعریف علم و تحقیق، تعریف تولید علم، انواع استدلال، انواع تحقیق، ابزار و ارکان تحقیق، پرداختن به پیشنهاد(پروپوزال) و اجزاء آن شامل عنوان، بیان مساله، بررسی منابع، اهداف و فرضیات، مواد و روشها، و برآورد هزینه ها، نحوه نگارش منابع براساس روشها مطرح در دنیا؛ پرداختن به نحوه نگارش مقاله، پرداختن به نحوه نگارش پایان نامه، آموزش یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع شامل Endnote, Mendely, Reference Manger، آموزش روش های نمونه برداری، معرفی پایگاههای اطلاعاتی و چگونگی دانلود و دستیابی به مقالات، نقد و بررسی مقالات و پایان نامه ها
- نگارش یک پروپوزال و یک مقاله فرضی جهت تمرین یادگیری مطالب درس و نرم افزار رفرنس نویسی در قالب پروژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۴۵	٪۱۵

منابع:

Sahu, P. K. 2013. *Research Methodology: A Guide for Researchers in Agricultural Science, Social Science and Other Related Fields*. Springer.



عنوان درس به فارسی: روش های آماری در علوم کشاورزی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۱-۴	نوع درس: تخصصی مشترک	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Statistical Methods in Agricultural Science	تعداد ساعت: ۴۸				
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد سفر علمی: ☐ کارگاه: ☒ آزمایشگاه: ☐ سمینار: ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های آماری و آنالیزهای مربوطه در علوم کشاورزی

سرفصل درس:

تئوری

مروری بر روشهای آماری توصیفی و مبانی آمار- مروری بر توزیع های آماری مهم -آزمون های فرض- مبانی و کاربرد روش آنالیز واریانس (یکطرفه، دوطرفه و ...) - مروری بر طرح های آزمایشی مهم در علوم زراعی- اصول و روش های نمونه گیری - همبستگی و رابطه بین دو متغیر (خطی و غیرخطی)- اصول و کلیات روشهای رگرسیونی (خطی و غیر خطی) - آشنایی با مدل های خطی و غیر خطی پر کاربرد در علوم زراعی - مبانی و کاربرد رگرسیون خطی تک متغیره و چند متغیره - لاجیت و پرویت

عملی: حل تمرین های مرتبط با مباحث به کمک یکی از نرم افزارهای آماری Minitab، SAS، MSTATC، Sigmaplot، R، JMP، SPSS

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

Mead, R., Curnow, R. N., Hasted, Anne M. 2002. *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology*, Third Edition. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: تولید بذر و نشاء	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed and Seedling Production	تعداد ساعت: ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های تولید بذر و نشاء، مراحل کنترل کیفی تولید بذر و نشاء و حفظ خلوص ژنتیکی سرفصل درس:

اهمیت بذر و نشاء در مقایسه با سایر نهاده های کشاورزی - نقش عوامل اقلیمی در تولید بذور (تاثیر طول روز، درجه حرارت، رطوبت و ...) - نقش عوامل زراعی در تولید بذر شامل انتخاب مزرعه و تناوب زراعی - الگوهای زراعی - حاصلخیزی خاک - کاشت، آبیاری، کنترل علف های هرز و آفات و بیماریها - روش های مختلف برداشت - کنترل و گواهی بذر و نقش آن در کنترل کیفی تولید بذر - آشنایی با استانداردهای بذر شامل حداقل استانداردهای مزرعه ای و آزمایشگاهی - طبقات مختلف بذری - روش های حفظ و نگهداری و تکثیر هر یک از طبقات بذری در گیاهان خود گشن و دگرگشن - جنبه های مختلف کیفیت بذر شامل خلوص ژنتیکی، خلوص فیزیکی، جوانه زنی و خواب بذر، قدرت رویش بذر و نقش آن در عملکرد گیاهان - آشنایی با روشهای تعیین خلوص ژنتیکی، فیزیکی، و روش های تعیین قدرت رویش بذر - نقش شرایط محیطی در طول دوره رسیدگی بذر در کیفیت بذور تولیدی تولید بذر غلات، تولید بذر دانه های روغنی، تولید بذر حبوبات، تولید بذر گیاهان علوفه ای - تعریف نشاء، روشهای تولید نشاء، مزایای تولید نشاء.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

Raymond, A.T. G. 2011. *Agricultural Seed Production*, CABi Publisher.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی بذر	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Seed Physiology	تعداد ساعت: ۳۲			
آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با فیزیولوژی مراحل رشد و نمو، خواب، جوانه زنی و زوال بذر

سرفصل درس:

- ساختمان بذر (شامل جنین، بافت های ذخیره ای غیر جنینی و پوست بذر) - ترکیبات شیمیایی و مواد ذخیره ای بذر (شامل کربوهیدرات ها، چربی و روغن ها، پروتئین ها و فیتین) - عوامل محیطی بر نمو و جوانه زنی بذر (شامل رطوبت، گازهای مختلف، درجه حرارت و نور) - فیزیولوژی بلوغ و نمو بذر (شامل قابلیت جوانه زنی در حین نمو، موتالت های ویوپاروس و جوانه زنی زودهنگام، خشک شدن در مرحله بلوغ و تغییر حالت به جوانه زنی، مقاومت به رطوبت پس دهی، تغییرات متالولیکی در زمان خشک شدن، تغییرات متالولیکی پس از جذب مجدد آب) - فیزیولوژی و متابولیسم جوانه زنی بذر (شامل جذب آب از خاک، جذب آب توسط بذر، خروج مواد محلول از بذر، تنفس، نمو میتوکندری، فسفوزیلاسیون اکسیداتیو، ستر پروتئین) - فیزیولوژی و بیوشیمی خواب بذر (شامل انواع و مکانیزم های خواب، بررسی فیزیولوژیکی خواب پوسته ای، بررسی فیزیولوژیکی خواب جنینی، بررسی عوامل برون سلولی در القا خواب) - فیزیولوژی قدرت بذر (شامل مکانیزم های اضمحلال و پیری بذر)

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Bewley, J.D., Bradford, K.J., Hilhorst, H.W.M., Nonogaki, H. 2013. *Physiology of Development, Germination, and Dormancy*. Springer.

توکل افشاری، ر. شایان فر، ع. ۱۳۹۴. فیزیولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم



عنوان درس به فارسی: فرآوری و ذخیره سازی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۳	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed Processing and Storage	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با مراحل فرآوری بذر به منظور افزایش کیفیت و همچنین ذخیره سازی بذر در شرایط بهینه

سرفصل درس:

ویژگی های فیزیکی و مکانیکی بذر، برداشت و خرمکوبی محصولات بذری، اصول خشک کردن بذر، اصول بوجاری بذر، آشنایی با فناوری پیش بوجار، آشنایی با فناوری بوجاری شامل بوجاری با جریان هوا، با دستگاه های جداکننده طولی، استوانه ای دندانه دار و ...، دستگاه های درجه بندی بذر، آشنایی با دستگاه های تیماردهنده بذر، روش های بسته بندی و توزین بذر، شناخت ماندگاری و کیفیت بذر، شناخت زوال بذر، بذرهای ارتدکس و ریکالسیترنت، مدیریت بذر در بانک هاز ژن گیاهی، فناوری نگهداری طولانی مدت بذر

ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

Desa, Babasaheb B. 2004. *Seeds Handbook: Processing and Storage*. CRC Press.



 ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	ردیف درس: ۲-۴	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: به نژادی و بیوتکنولوژی بذر عنوان درس به انگلیسی: Seed Breeding and Biotechnology
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با به نژادی و بیوتکنولوژی و کاربردهای آن در بذر

سرفصل درس: آشنایی با به نژادی گیاهان خودگشن و دگرگشن، به نژادی مشارکتی و تکاملی، مبانی ژنتیک تکثیر و تولید بذر، روش های ارزیابی پارامتر های ژنتیکی در گیاهان خودگشن و دگرگشن، جهش و کاربرد آن در تولید بذر، روش های برآورد اثر ها و ولریانس های ژنتیکی، نحوه برآورد وراثت پذیری، پاسخ به گرینش، روش های مختلف گرینش از جمله گرینش بر مبنای شاخص، روش های اصلاح جمعیت، بازده ناشی از گرینش، به نژادی برای مقاومت به تنش های زیستی و غیر زیستی (مکانیسم ها و روش های به نژادی)، به نژادی برای بهبود کیفیت بذر، اصلاح گیاهان دارای تکثیر غیر جنسی، به نژادی مشارکتی، بیوتکنولوژی بذر، ژنتیک کیفیت بذر شامل: اسید آمینه ها، اسیدهای چرب، کربوهیدراتها، ویتامین، عناصر مغذی، مواد آلهرون و ضد تغذیه ای - کاربرد بذر در زراعت مولکولی شامل: آنتی بیوتیک ها، آنزیم ها، واکسن های گیاهی، آنتی بادی ها، پلی مرها، سوخت های زیستی، ، بذر مصنوعی

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
—	۵۰٪	۳۵٪	۱۵٪

منابع:

- Altman, A. Hasegawa, P.M. 2012, *Plant Biotechnology and Agriculture*, Academic Press
- Dunwell, M. , Wetten, A.C. 2012, *Transgenic Plants*, Humana Press



عنوان درس به فارسی: سلامت بذر عنوان درس به انگلیسی:	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۵	نوع درس: اختیاری	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
	تعداد ساعت: ۴۸				
Seed Health	آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد				
	☐ سفر علمی	☐ کارگاه	☒ آزمایشگاه	☐ سمینار	

هدف: آشنایی دانشجویان با آفات و بیماری های بذر و روش های قرنطینه و نگهداری بذر

سرفصل درس:

نظری: حالات مختلف آلودگی بذرها- ارتباط سلامتی بذر با درجه خلوص، تندش بذر، میزان رطوبت، عامل محیطی - ارتباط سلامتی بذر با شرایط نگهداری آنها در انبار- عامل های مختلف بیماری های بذر زاد (قارچ ها، باکتریها، نماتدها، ویروس ها) - اثر میکروفلور بذر در فساد بذر- نقش باکتری ها در فساد بذر- نقش قارچ ها در فساد بذر - شناسایی بیماری های بذر زاد (راههای مختلف آنالیز، شرایط کشت) - عامل های تشدید آلودگی (عامل های محیطی، خواص حیاتی بذر، تنوع تندش بذر، اثر متقابل میکروفلور خاک و بذر)

عملی: روشهای بازرسی شامل آزمون های آکار، آزمون بلاتر، آزمون های تشخیص سم و آزمون های بدون کشت- آزمون های معمول برای تشخیص باکتری های بیماری زای بذر زاد شامل روش های سرم شناسی، روش باکتری خواری و آزمون های تزریق به گیاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- Agarwal, V. K., Sinclair, James B. 1996. *Principles of Seed Pathology*. CRC Press.
- Gullino, M.L., Munkvold, G. 2014. *Global Perspectives on the Health of Seeds and Plant Propagation Material*. Springer.



عنوان درس به فارسی: روش های آزمون های بذور	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد عملی
عنوان درس به انگلیسی: Seed Testing Methods	تعداد ساعت: ۶۴			
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐				

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های عملی ارزیابی کیفیت بذور، شکست خواب بذور، تعیین خلوص ژنتیکی و پاسخ به شرایط تنش های محیطی

سرفصل درس:

آزمونهای ارزیابی اصالت و خلوص ژنتیکی (کرتهای کنترل، اصول انتخاب نمونه، احداث کرتها، یادداشت برداری، ارزیابی و استنتاج)، روش های آزمایشگاهی جهت تعیین وضعیت کیفیت بذور شامل آزمون جوانه زنی استاندارد و استفاده از بستر های مختلف جهت انجام آزمون-انجام تست های بیوشیمیایی از جمله تترازولیوم جهت تعیین قوه روپانی بذور شامل روشهای مختلف آماده سازی و ارزیابی بذور- روشهای مختلف شکست خواب بذور در آزمایشگاه- آشنایی با روشهای ملکولی ارزیابی اصالت و خلوص ژنتیکی بذور (تکنولوژی PCR، الکتروفورز، لکهایگذاری، توالی یابی)، نشانگرهای مولکولی برای غربالگری و تهیه شناسنامه ارقام، روش های مولکولی برآورد عملکردهیبرید، ارزیابی متابولیت های ثانویه، روشهای شیمیایی و بیوشیمیایی تعیین خلوص ژنتیکی بذور در آزمایشگاه از جمله استفاده از روش الکتروفورز و ...- روش های تعیین قدرت رویش بذور در آزمایشگاه شامل آزمون های سرما، پیری زودرس، فرسودگی کنترل شده، هدایت الکتریکی- آشنایی با روشهای افزایش کارایی بذور در آزمایشگاه از جمله پرایمینگ بذور- اثر هورمون های گیاهی بر روی رشد بذور-

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	-----	۵۰٪	۳۵٪

منابع:

Kermode, A. 2011. *Seed Dormancy: Methods and Protocols*. Springer.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۷	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Seed Ecology	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد			
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با تاثیر عوامل محیطی بر رشد و نمو بذر در شرایط طبیعی، پراکنش بذر، شکار بذر، بانک بذر و استقرار بذر در شرایط متفاوت زیستگاهی

سرفصل درس:

دوره زندگی، راهکارهای تولید مثل، و اختصاص منابع در شرایط متفاوت محیطی در گیاهان، تاثیر عوامل محیطی در طول دوره رسیدگی بذر بر کیفیت جوانه زنی و خواب بذور شامل تاثیر طول روز، شدت نور، درجه حرارت، عناصر غذایی، و... - تاثیر سن گیاه و محل قرار گرفتن بذر در گیاه بر جوانه زنی و خواب بذور - اثر اندازه، رنگ و شکل بذر و همچنین محتویات شیمیایی بذور بر جوانه زنی و خواب بذور - نقش اکولوژیک خواب در عادات جوانه زنی بذور - انواع خواب بذور و مکانیزم های ایجاد آن در گونه های مختلف گیاهی - تعریف انواع بانک بذر در خاک - نقش بانک بذر در زاد آوری طبیعی گیاهان - نقش بذر در استقرار و ماندگاری گیاه تحت شرایط ناپایدار محیطی - نقش عوامل مختلف در پراکنش بذر در طبیعت شامل خصوصیات مرفولوژیکی بذر و نقش شرایط محیطی از قبیل آب و باد و همچنین نقش موجودات زنده مانند پرندگان و سایر حیوانات - شکار بذر، استقرار گیاهچه،

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Fenner, M., Thompson, K. 2005. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press.

توکل افشاری، ر.، قربانیور، م.، بهشتیان مسکران، م.، راهنما قهقرخی، ا.، ۱۳۹۴. اکولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
ثبت و تجاری سازی ارقام گیاهی	تعداد ساعت:	۲-۷	تخصصی	ندارد	
عنوان درس به انگلیسی:	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒				
Registration and Commercialization of New Varieties	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با حقوق مالکیت معنوی، حقوق علامت تجاری و یا حق نسخه برداری و نظام حمایتی ثبت ارقام جدید گیاهی

سرفصل درس:

اهمیت ژرم پلاسما در به نژادی و تهیه ارقام گیاهی، مراکز تنوع ژنتیکی، کنوانسیون تنوع زیستی، معاهده بین المللی ذخایر ژنتیکی برای غذا و کشاورزی، نظام ملی حفاظت و بهره برداری از منابع ژنتیکی گیاهی، نظامهای حقوقی مالکیت فکری، اهداف تدوین نظامهای حقوق مالکیت فکری، مالکیت فکری ثبت اختراع و حقوق ناشی از آن، نظامهای حمایت از مالکیت فکری در گیاهان، نظامهای ویژه حمایت از ارقام جدید گیاهی، مقررات ثبت ارقام گیاهی جمهوری اسلامی ایران، اشخاص مورد حمایت، شرایط حمایت از ارقام گیاهی، نام گذاری رقم، حقوق ناشی از ثبت ارقام جدید گیاهی، ارقام مشتق شده، استثنائات اجباری و اختیاری، ابطال و فسخ حقوق بهنژادگر. شرایط اجرای ازمون تمایز، یکنواختی و پایداری (DUS)، صفات مورد ازمون، مواد گیاهی مورد نیاز، حالات تظاهر صفات، روشهای مشاهده صفات و یادداشت برداری، نشانگرهای ملکولی در ازمون DUS، روشهای آماری در ازمون DUS، آزمونهای یکنواختی در ارقام خودگشن، دگرگشن، هیبرید و تراریخته، ازادسازی و معرفی ارقام گیاهی، ضوابط ازاد سازی رقم، ازمون تعیین ارزش زراعی (VCU) - شرایط، روش و اجرای ازمون VCU

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	---

منابع:

Lammerts van Bueren, Edith T. and Myers, James R. 2011. *Plant Breeding, Variety Release, and Seed Commercialization*. John Wiley.



تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۸	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	عنوان درس به فارسی: اکولوژی بذر عنوان درس به انگلیسی: Seed Ecology
آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با تاثیر عوامل محیطی بر رشد و نمو بذر در شرایط طبیعی، پراکنش بذر، شکار بذر، بانک بذر و استقرار بذر در شرایط متفاوت زیستگاهی

سرفصل درس:

دوره زندگی، راهکارهای تولید مثل، و اختصاص منابع در شرایط متفاوت محیطی در گیاهان، تاثیر عوامل محیطی در طول دوره رسیدگی بذر بر کیفیت جوانه زنی و خواب بذور شامل تاثیر طول روز، شدت نور، درجه حرارت، عناصر غذایی، و...- تاثیر سن گیاه و محل قرار گرفتن بذر در گیاه بر جوانه زنی و خواب بذور- اثر اندازه، رنگ و شکل بذر و همچنین محتویات شیمیایی بذور بر جوانه زنی و خواب بذور- نقش اکولوژیک خواب در عادات جوانه زنی بذور- انواع خواب بذور و مکانیزم های ایجاد آن در گونه های مختلف گیاهی- تعریف انواع بانک بذر در خاک- نقش بانک بذر در زاد آوری طبیعی گیاهان - نقش بذر در استقرار و ماندگاری گیاه تحت شرایط ناپایدار محیطی- نقش عوامل مختلف در پراکنش بذر در طبیعت شامل خصوصیات مورفولوژیکی بذر و نقش شرایط محیطی از قبیل آب و باد و همچنین نقش موجودات زنده مانند پرندگان و سایر حیوانات - شکار بذر، استقرار گیاهچه،

سارانه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

Fenner, M., Thompson, K. 2005. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press.

توکل افشاری، ر.، قربانپور، م.، بهشتیان مسگران، م.، راهنما قهفرخی، ا.، ۱۳۹۴. اکولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم



عنوان درس به فارسی: سیاست گذاری و مدیریت در صنعت بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۹	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Policy and Management in Seed Industry	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با نحوه سیاست گذاری، برنامه ریزی، اقتصاد و تجارت در صنعت بذر.

سرفصل درس:

تعاریف (نظام رسمی، نظام غیررسمی، نظام ملی، اجزای هریک و روابط نظامها با یکدیگر)، شناخت ساختار سامانه های تامین بذر، شناخت صنعت ملی و بین المللی بذر، سازمان دهی صنعت، اصول سیاست گذاری و برنامه ریزی ملی بذر، آشنایی با اقتصاد و تجارت ملی و بین المللی بذر، آشنایی با قوانین و مقررات تجاری مرتبط با تولید، صنعت و تجارت ملی بذر، آشنایی با مبانی مقررات مرتبط با تولید، صنعت و بین المللی بذر، حق به نژادگر (Breeder Right) و بهره مالکانه (Royalty) و روشهای جمع آوری آن، مفاهیم جدید حق کشاورزان (Farmers' Right) و حق جوامع (Collective Right) در صنعت بذر، آشنایی با شکل و نهادهای بین المللی فعال در سیاست گذاری و تجارت بذر، فدراسیون بین المللی بذر (ISF)، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، آشنایی با انجمن بذر آسیا و اقیانوسیه (APSA)، آشنایی با انجمن بین المللی بذر (ISTA)، مبانی سیاست های حمایتی تولید بذر، تجارت بذر و استانداردهای کیفیت بذر، سازمان دهی و برنامه ریزی تجارت بذر، عوامل موثر بر تجارت بذر، نقش بخش دولتی و خصوصی در توسعه اقتصاد و تجارت ملی و بین المللی بذر، اصلاح نباتات و صنعت بذر (کنوانسیون پاریس، کنوانسیون برن، موافقتنامه TRIPS، کنوانسیون CBD، نظام ثبت اختراع (Utility Patent)، کنوانسیون حمایت از ارقام جدید گیاهی و ...)

ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	--

منابع:

Ramedo, A. 2011. *Handbook of Seed Industry*. Scientific Publisher



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۱ واحد نظری	دروس:
کاربرد مدل ها در علوم بذر	۲	۲-۱۰	اختیاری	۱ واحد عملی	ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
	۴۸				
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☒ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					
Application of Modeling in Seed Science					

هدف: آشنایی دانشجویان با پیش بینی رفتارهای جوانه زنی و خواب بذر در شرایط متفاوت اقلیمی

سرفصل درس:

نظری: تاریخچه مدل سازی فعالیت های حیاتی بذر- مبانی ریاضی مدل سازی، انواع مدل ها در ارزیابی رفتارهای بذر (دندانه ای، دو تکه، بتا)، شاخص های ارزیابی تعیین مدل مناسب (ضریب همبستگی، AIC، RMSE، و...)، تعیین دماهای کاردینال در بذر، پیش بینی پاسخ جوانه زنی بذر در شرایط متفاوت رطوبتی (هیدرونایم)، پیش بینی پاسخ جوانه زنی بذر در شرایط متفاوت دمایی (ترمال نایم)، پیش بینی پاسخ جوانه زنی بذر در شرایط تلفیقی رطوبتی و دمایی (هیدروترمال نایم)، مدل سازی طول عمر بذر تحت تاثیر شرایط محیطی مختلف- مدل سازی طول عمر بذر- مدل سازی شکست خواب بذر تحت شرایط مختلف نگهداری-

عملی: آشنایی با نرم افزارهای کامپیوتری جهت تعیین برازش انواع مدل ها، انجام برازش مدل های متفاوت برای پاسخ های جوانه زنی و خواب بذر در شرایط متفاوت رطوبتی و دمایی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۵	%۳۵	%۵۰	—

منابع:

بتایان، م. ۱۳۸۱. ساخت و کاربرد مدل های شبیه سازی در کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

بلوچی، ح.م.، فلاح، س.، مدرس ثانی، ع.، نیکداراصل، م.، امام، ی.، فاتح، ا. ۱۳۹۲. کاربرد آمار در آزمون های بذر. انتشارات دانشگاه یاسوج.



عنوان درس به فارسی: رویان زایی و تمایز بافت ها در بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۱۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Embryogenesis and Tissue Differentiation in Seed	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد			
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با مراحل رشد و نمو از مرحله زیگوت تا بذر در گیاهان با تولید مثل جنسی و همچنین جنین زایی غیر جنسی

سرفصل درس:

- تشکیل یاخته های جنسی نر و ماده - تلاقی یاخته های نر و ماده و باروری دوگانه - الگو بندی و نمو رویان - ژنتیک جنین در گیاه مدل (شامل مطالعات ژنتیکی در ارتباط با نحوه ساخت بدنه گیاه، غربال کردن ژنتیکی گیاه مدل برای اختلالات نمو و نقش تقسیم سلولی هدفدار در الگو بندی کلی) - نمو آندوسپرم و بر همکنش با رویان اصلی - رویان زایی سوماتیک - نمو بافت های آوندی - قطبیت در جنین زایی (شامل زمان جداسازی قطبی در جنین زایی و نقش اکسین در قطبیت سلولی) - سیگنال های موثر در جنین زایی (شامل بررسی ژن های کلاوات، رشد کنترل شده ساقه و آرشینکت ساقه) - نقش هورمون های در هماهنگی نمو بذر در گیاهان تک لپه و دولپه - ارتباطات داخلی در جنین زایی (شامل عبور مولکول ها از پلاسمودسمات) - عدم تقارن در جنین زایی (شامل بررسی اثر تقسیمات نامتقارن در الگو بندی سلول های مختلف) - تمایز بافت ها - تکوین خواب و قدرت بذر - پروتئین های فراوان در اواخر رویان زایی (LEA) - رویان زایی در بازدانگان - ژنتیک رویان زایی و نمو بذر

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Suarez, Maria Fernanda, V. Bozhkov, Peter. 2008. *Plant Embryogenesis*. Springer

نوکل افشاری، ر.، نعمتی، ا.، قلی زاده، س.، ۱۳۹۶. رویان زایی و تمایز بافت ها در بذر. انتشارات دانشگاه تهران.



عنوان درس به فارسی: هورمون های گیاهی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۱۲	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Plant Hormones	تعداد ساعت: ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با انواع هورمون های گیاهی و نقش آن در رشد و نمو بذر و گیاه.

سرفصل درس:

مقدمه (شامل تاریخچه، وظایف، پراکندگی و مفهوم هورمون های گیاهی) - ستر و متابولیسم هورمون ها (ستر و متابولیسم اکسین، جیبرلین، سیتوکینین، اینلین، آبیسیک اسید، جاسمون، اسید سالیسیلیک، و براسیناستروئید) - نحوه عمل هورمون ها (شامل نقش اکسین در طول شدن سلول، نقش هورمون آبیسیک اسید در کنترل جوانه زنی و خواب بذر، کنترل بیان ژن توسط هورمون، نقش جیبرلین در جوانه زنی بذر و خواب بذر، نقش هورمون ها در مرگ سلولی برنامه ریزی شده (Programmed Cell Death)) - آنالیز هورمون ها در بافت های گیاهی (شامل روش ها ایمونولوژیک و فیزیوشیمیایی) - بررسی نقش هورمون ها در رشد و نمو گیاه (موانع های هورمونی و نمو گیاهی، هورمون ها) - نقش هورمون ها در کشت بافت و تکثیر گیاهی - مسیر سیگنالی هورمون ها، جنبه های مولکولی ستر و عمل هورمون ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Davies, P.J. 2010. *Plant Hormones, Biosynthesis, Signal Transduction, Action*. Springer.



عنوان درس به فارسی: تنوع زیستی و مدیریت ذخایر ژنتیکی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۱۳	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Biodiversity and Genetical Resources Management	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با گردآوری، تعیین هویت، کنترل کیفی، طبقه بندی، ثبت، نگهداری، تکثیر و توزیع انواع میکروارگانیسم‌ها و سلولهای قابل کشت و تجدید پذیر اعم از باکتری، قارچ، ویروس، بذر و سلولهای گیاهی و حیوانی و DNA ژنومی و فرآورده‌های نوکلئوتیدی می باشد.

سرفصل درس:

تنوع گیاهی در اکرواکوسیستم‌ها و کشاورزی، سیستم های کشاورزی و حفاظت تنوع زیستی در اکوسیستم‌ها در مناطق معتدل و حاره، تنوع خاک، فرسایش خاک و شاخص های بیولوژیک جهت احیاء خاک، الگوی پراکنش گونه ای براساس منطقه و اقلیم، شناسایی تنوع زیستی با استفاده از نشانگرهای مولکولی، استفاده از آنالیزهای تصویری در شناسایی تنوع زیستی، شناسایی، تهیه و گردآوری میکروارگانیسم‌ها و سلولهای حیوانی و انسانی و دانه‌ها و سلولهای گیاهی، از منابع بومی و غیر بومی، تهیه بانک DNA از منابع مختلف بومی و غیربومی، تهیه، کنترل و گردآوری ناقلهای نوکلئوتیدی و میزبان‌های مورد استفاده در مطالعات زیست فناوری، بانک بذر

ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Lameed, G.A. 2012. *Biodiversity Conservation and Utilization in a Diverse World*. InTech Publishing.



عنوان درس به فارسی: ریز ازدیادی و کشت بافت گیاهی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۱۴	نوع درس: اختیاری	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: هیچ درسی ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Plant Propagation and Tissue Culture	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با ریز ازدیادی و کشت بافت گیاهی

سرفصل درس:

نظری: مقدمه، تاریخچه، محیط های کشت و طرز تهیه آن ها، گزینش ریزنمونه ها، روش های جداسازی و ضدعفونی بافت های گیاهی، نگهداری و پرورش کشت ها، عوامل موثر بر رشد و شکل زایی، مبانی و مراحل ریزازدیادی و کشت بافت، ریز پیوندی، کشت مرستم، کشت تعلیقی سلولی، کشت پروتوپلاست، کشت بساک و گرده، کشت تخمدان و تخمک، کشت جنین، کشت بذر، دگرگونی های ژنتیکی، کاربرد ریزازدیادی در زمینه تولید بذر مصنوعی، نگهداری مواد ژنتیکی

عملی: آشنایی با وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی کشت بافت، جداسازی و کشت انواع نمونه های گیاهی، بررسی اثر مواد تنظیم کننده رشد در کشت بافت گیاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۵	%۲۵	%۴۵	%۱۵

منابع:

Anis, M., A., Naseem. 2016. Plant Tissue Culture: Propagation, Conservation and Crop Improvement. Springer.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز
قوانین و مقررات بین المللی مرتبط با صنعت بذر	۲ تعداد ساعت:	۲-۱۵	اختیاری		
عنوان درس به انگلیسی:	۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					
International Regulation in Seed Industry					

هدف: آشنایی دانشجویان با قوانین و مقررات بین المللی در صنعت بذر شامل کنوانسیون های بین المللی و مقررات ناظر بر صنعت بذر.

سرفصل درس:

مقررات ناظر بر رعایت بهداشت نباتی و قرنطینه گیاهی، مقررات ناظر بر حفظ، احیاء، ارزیابی و بهره برداری از منابع ژنتیکی گیاهی شامل کنوانسیون بین المللی تنوع زیستی، معاهده بین المللی منابع ژنتیکی برای غذا و کشاورزی، پروتکل ناگویا و پروتکل ناگویا-کوالامپور در زمینه مکانیزم های دسترسی به منابع ژنتیکی و تسهیم منافع، پروتکل کارتاگنا در زمینه ایمنی زیستی، مقررات ناظر بر حقوق مالکیت فکری و انواع نظام های حمایت شامل کنوانسیون پاریس، کنوانسیون بین المللی حمایت از ارقام جدید گیاهی، نظام ثبت اختراع گیاهی که در بر گیرنده موضوعاتی نظیر موضوع مورد حمایت و الزامات حمایت و شرایط شکلی و ماهوی حمایت باشد، مقررات ناظر بر فرایند گواهی بذر شامل آشنایی با نظام و الزامات در برنامه بذر، نظام گواهی خوداظهاری و نظام مبتنی بر اعتماد به چسب، آشنایی با مقررات ناظر بر حقوق کشاورزان و حقوق جوامع بومی محلی در زمینه دانش سنتی و ارقام بومی محلی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۴۵	٪۱۵

منابع:-

Lammerts van Bueren, Edith T. and Myers, James R. 2011. *Plant Breeding, Variety Release, and Seed Commercialization*. John Wiley.



عنوان درس به فارسی: درس آزاد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۱۶	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری ندارد
عنوان درس به انگلیسی:				
آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: -

(دانشجو با توجه به نوع پایان نامه تحصیلی خود می تواند از سایر گروه های آموزشی، درسی را با نظر استاد راهنما انتخاب کند.)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع: -



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی تولید گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Crop Production	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: تکمیل مباحث فیزیولوژیک مطرح شده در مقطع کارشناسی و بیان جزئیات آنها و همچنین بیان مباحث جدید درخصوص رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی

سرفصل درس:

- تبادل انرژی در سلولهای گیاهی، انتقال مواد در گیاه، مباحث تکمیلی درخصوص فتوسنتز و تنفس، فیزیولوژی تسهیم و ذخیره سازی مواد فتوسنتزی (شامل اصول و مفاهیم کلی، ویژگیهای منبع و مخزن و اثرمتقابل بین آنها، فیزیولوژی رشد و عملکرد، نقش هورمونهای گیاهی در تنظیم رابطه منبع و مخزن، سازوکارهای تخلیه و بارگیری در گیاهان زراعی مهم)، کاربرد آنالیزهای رشد در مزرعه و گلخانه، میکروکلیمای گیاهان زراعی، ساختار کانوپی، دی اکسید کربن و عملکرد گیاهان زراعی، بیان اهمیت و چگونگی کاربرد ایزوتوپهای کربن و تکنیک کلروفلورسنس بعنوان روشهایی برای مطالعه فیزیولوژی گیاهان زراعی، مطالعه موردی فیزیولوژیک چند گونه زراعی مهم نظیر گندم، برنج، ذرت، لوبیا، نخود، سویا، کلزا، چغندر قند و یونجه.
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

- Willey, N. 2015. Environmental Plant Physiology. CRC Press. Taylor & Francis Group. 320 pp.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Clark, R. 2006. *Physiology of Crop Production*. CRC Press
- Hopkins, W. G. and N. P.A. Huner. 2009. *Introduction to Plant Physiology*. 4th Edition,



عنوان درس به فارسی: واکنش گیاهان زراعی به تنش های محیطی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Crop Responses to Environmental Stress	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با پاسخ گیاهان زراعی به تنش های محیطی عمده. (شناخت این پاسخ ها در نهایت به مدیریت بهتر محصول کمک می کند و در صورت تصمیم گیری صحیح زراعی می توان تا حد زیادی از کاهش عملکرد در شرایط تنش های محیطی جلوگیری کرد. لذا آرایه این درس با محوریت تنش های مطرح در کشور، از اهمیت بالایی برخوردار است)

سرفصل درس:

- بیان مقدمه و هدف از آرایه درس، بیان مفاهیم و اصطلاحات در پاسخ به تنش ها (فرار، اجتناب و تحمل، سازگاری و...)، معرفی شاخص های حساسیت و مقاومت به تنش های محیطی، توضیح روشهای مطالعه تنش ها محیطی (نظیر تنش های خشکی، شوری، سرمازدگی، یخ زدگی، گرما، تشعشع، غرقاب، فلزات سنگین، اسیدیته، آلودگی و مکانیکی) بر رشد گیاهان زراعی، نحوه بروز خسارت و سازوکارهای پاسخ و تحمل گیاهان زراعی به تنش های محیطی، تشریح نحوه خسارت و مکانیزم تاثیر تنش های نور،
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۵	%۲۵	%۵۰	%۱۰

منابع:

- Pessarakli, M. 2014. *Handbook of Plant and Crop Physiology*, Third Edition. CRC Press.
- Hall, A. E. 2000. *Crop Responses to Environment*. CRC Press.
- Basra, A. S. and Basra, R. K. 1997. *Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants*. Harwood Academic Publisher.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی تغذیه گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۳	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دانشجویان: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Crop Nutrition	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با رشد گیاه و اهمیت فیزیولوژی تغذیه در رشد و برهم کنش آن با شرایط رشدی گیاه در خاک، گیاه و اتمسفر.

سرفصل درس:

- مقدمه و اهمیت تغذیه در گیاه، تعریف و طبقه بندی عناصر غذایی، محیط های تغذیه گیاه، محلول های غذایی و مقایسه آن با خاک، غشاهای پیولویک و سازوکارهای جذب یون ها در ریشه، جذب و آزاد سازی گازها از روزه، جذب محلول های از کوتیکول و روزه، تثبیت عناصر از برگ ها، مکانیزم جذب مواد غذایی، جابجایی مواد غذایی، جذب و انتقال نیتروژن، متابولیسم نیتروژن، فیزیولوژی جذب نیتروژن تحت تنش، جذب و انتقال فسفر، متابولیسم فسفر، فیزیولوژی جذب فسفر تحت تنش، جذب و انتقال پتاسیم، متابولیسم پتاسیم، فیزیولوژی جذب پتاسیم تحت تنش، میکرومغذی ها، جذب و انتقال میکرومغذی ها، کمبود مواد غذایی
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۴۵	٪۱۵

منابع:

- Rengel, Z. 2002. *Mineral Nutrition of Crops: Fundamental Mechanisms and Implications*. CBS Pub. & Distributers, New Delhi, India.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. *Plant physiology*. 3rd Ed. Sinauer Associates Inc. Pub., USA.
- Epstein, E. and A.J. Bloom. 2005. *Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives*. 2nd Ed. Sinauer Associates Inc. Pub., USA.



عنوان درس به فارسی: تکنولوژی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Seed Technology	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با علوم تولید و فناوری بذر.

سرفصل درس:

- تعریف بذر و اهمیت آن در کشاورزی، مراحل تشکیل بذر، ساختمان بذر، اثر عوامل محیطی (دما، رطوبت، نور و عناصر غذایی) بر تولید بذر، قوه نامیه بذر، قدرت بذر، کیفیت بذر، جوانه زنی، خواب و زوال بذر، نگهداری بذر، فرآوری بذر، تکنیک های افزایش کیفیت بذر، تولید بذرهای مصنوعی، آموزش نحوه انجام آزمون های رایج در آزمایشگاه تکنولوژی بذر شامل آزمون جوانه زنی، آزمون نامیه، تیمارهای برطرف کردن خواب بذر، تعیین درصد رطوبت بذر، تعیین درصد خلوص ژنتیکی و خلوص فیزیکی بذر، آزمونهای قدرت بذر. آشنایی با قوانین بین المللی بذر و معرفی موسسات بین المللی و کشوری مرتبط با بذر
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
---	۲۵٪	۵۰٪	۲۵٪

منابع:

- قادری قر، ف، خلیلی اقدام، ن، سلطانی، ا، رستگار، ز. ۱۳۹۳. تولید بذر در محصولات کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- توکل افشاری، ر، عباسی سورکی، ع، قاسمی، ا. ۱۳۸۷. فناوری بذر و مبانی زیست شناخت آن. انتشارات دانشگاه تهران

- Agrawal, R. L. 1995. Seed Technology. Oxford & IBH Publishing Company Pvt. 829 pages.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی رشد و نمو گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۵	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دانشجویان: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Crop Growth and Development	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان مراحل رشد و نمو گیاهان زراعی از مرحله لقاح تا تشکیل یک گیاه کامل. (در این درس برهمکنش عوامل مختلف در رشد و نمو گیاهان نیز بررسی می گردد).

سرفصل درس:

- لقاح در گیاهان، جنین زایی گیاهی، جنین زایی در گیاهان تک لپه (ذرت، گندم)، جنین زایی در گیاهان دولپه (لوبیا، سویا)، مریستم ها و سلول های بنیادین، رشد گیاهچه، نقش هورمون ها در رشد و نمو گیاهان، متابولیت های ثانویه، فیزیولوژی رشد و نمو در گیاهان رشد محدود و رشد نامحدود، پاسخ ژنوم گیاهی به شرایط محیطی، مرگ برنامه ریزی شده، زیست شناسی سیستماتیک در گیاهان،
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۴۵	٪۱۵

منابع:

- Russell Jones, Helen Ougham, Howard Thomas, and Susan Waaland. 2012. *Molecular Life of Plants*, Wiley.
- Suarez, M. F., V. Bozhkov, P. 2008. *Plant Embryogenesis*. Springer



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی گیاهی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۳-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دانشگاه تهران دانشکده کشاورزی نماینده
عنوان درس به انگلیسی: Plant Biochemistry	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒	سفر علمی: کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒		

هدف: آشنایی دانشجویان با فرایندهای حیاتی گیاهان

سرفصل درس:

مقدمه: یادآوری مفاهیم اساسی شامل تعاریف، خصوصیات و ویژگی های شیمیایی موجودات زنده، مفهوم متابولیسم، آنزیم ها و نقش آنها، مفهوم انرژی آزاد و چگونگی انجام واکنش های بیوشیمیایی، فتوسنتز: واکنشهای روشنایی، انتقال الکترون و انرژی، طرح و ساختمان کلروپلاست و تیلاکوئید، جذب نور توسط مولکوها و فعال شدن انرژی، تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی، فتوسنتز های ۱ و ۲، فتوفسفریلاسیون چرخشی و غیر چرخشی و تولید ATP اهمیت فیزیولوژیکی واکنش نوری، واکنش نوری و تولید NADPH، ممانعت کنندگان از واکنش نوری، واکنشهای تاریکی و تثبیت گاز کربنیک، بیوسنتز گلوکز، ساکارز و نشاسته، تنظیم فتوسنتز در گیاهان سه کرینه، اهمیت ارتباط نور و تاریکی در فتوسنتز، تنفس نوری، گیاهان ۴ کرینه، گیاهان CAM- متابولیسم کربوهیدرات ها، اکسیداسیون و فسفریلاسیون: اکسیداسیون بیولوژیکی، گلیکولیز، گلوکونئوز، چرخه کربس و مکانیسم تنفس، نقش چرخه کربس در بیوسنتز بیومولکول ها، ساختمان زنجیره تنفسی، فسفریلاسیون اکسیداتیو، فسفریلاسیون متصل به سوپرا، متابولیسم چربیها: چربیها و روغنها، موم ها، فسفولیپیدها و گلیکولیپیدها، کاتابولیسم چربیها، اکسیداسیون در اسیدهای چرب، چرخه کربس و چربیها، آنابولیسم (چربیها، اسیدهای چرب اشباع، اسید های چرب متشعب)- متابولیسم نیتروژن و سنتز پروتئین و اسیدهای نوکلئیک: چگونگی تبدیل ترکیبات نیترو به اسیدهای آمینه و پروتئین، نحوه عمل نیتريت ريداکتاز و نيترات ريداکتاز، طرز کار سیستم GOGAT در تولید اسیدهای آمینه، اسیدهای نوکلئیک و ساختمان DNA و RNA چگونگی سنتز پروتئین و واکنش های مربوطه، سنتز پروتئین یک خصوصیت ویژه.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- Heldt H. W. and Piechulla B. 2011. *Plant Biochemistry* (Fourth Edition). Elsevier Inc Publisher.
- Nelson D. L. and Cox M. M. 2008. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 5th Edition. W. H. Freeman Publisher.



دروس پیش نیاز: مدیریت باغ	۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	ردیف درس: ۳-۷	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: تولید گیاهان دارویی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Medicinal Plants Production
آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با گیاهان دارویی مهم و نحوه کاشت داشت، برداشت و بسته بندی آنها.

سرفصل درس: مقدمه ای از گیاهشناسی گیاهان دارویی، اکولوژی گیاهان دارویی، آماده سازی زمین، روش تکثیر، مراقبتهای زراعی، تناوب زراعی، زمان و روش برداشت مهمترین ارقام موجود، صفات اصلاحی و مختصری از خصوصیات دارویی و اسانس آنها. مهمترین گیاهان مورد بحث در این درس شامل زعفران، گلرنگ، گلپر، گل گاوزبان، شاهدانه، اسفرزه، کاسنی، نعناع، شوید، گشنیز، آویشن، خردل، مرزه، کرچک، باریجه، تاتوره، مرزنگوش، مریم گلی. همچنین آرایه مطالبی درخصوص تکنولوژی برداشت و فراوری اولیه (خشک کردن و بسته بندی) آنها.

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

نبریزی، ل.، کوچکی، ع. ۱۳۹۴. گیاهان دارویی: بوم شناسی، تولید و بهره برداری پایدار. انتشارات دانشگاه تهران



عنوان درس به فارسی: نحوه عمل و کاربرد علف کش ها	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۸	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Herbicide Mode of Action and Application	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با نحوه عمل و مکانیسم علف کش ها در گیاهان و شناخت آنها بر اساس نحوه عمل علف کش ها

سرفصل درس: مروری بر سرنوشت علف کش ها در محیط (تجزیه بیولوژیک، تجزیه شیمیایی، تجزیه نوری، رواناب، آبشویی، جذب توسط اجزای خاک و گیاهان)

بررسی سرنوشت علف کش ها در گیاه (جذب و انتقال، مکانیسم و نحوه عمل علف کش ها، واکنش های موفولوژیک (علامت ظاهری) علف های هرز و گیاهان زراعی به کاربرد علف کش ها)

خصوصیت انتخابی علف کش ها در کنترل علف های هرز (مفاهیم، اصول و عوامل موثر)

آشنایی با اصول و روش های طبقه بندی علف کش ها (طبقه بندی شیمیایی، طبقه بندی بر اساس زمان مصرف، طبقه بندی بر اساس روش کاربرد، طبقه بندی بر اساس انتخابی و غیر انتخابی بودن علف کش ها، طبقه بندی بر اساس نحوه انتقال علف کش ها در گیاهان، طبقه بندی بر اساس نحوه عمل و معرفی طبقه بندی های WSSA و EWRS)
مطالعه مکانیسم و نحوه عمل علف کش ها در گیاهان:

علف کش های شبه هورمونی (فنوکسی اسیدها، پترویک اسیدها، مشتقات پیریدین، اسیدهای کربوکسیلیک کوئینولین)

علف کش های بازدارنده فتوسنتز (بازدارنده های فتوسنتز I، بازدارنده های فتوسنتز II، بازدارنده های ستر رنگدانه های فتوسنتزی)

علف کش های بازدارنده ستر اسیدهای آمینه، (شامل ممانعت کننده های ستر اسیدهای آمینه زنجیره ای (بازدارنده های عمل آنزیم ALS)، ممانعت کننده های ستر اسیدهای آمینه حلقوی (بازدارنده های عمل آنزیم EPSPS) و ممانعت کننده های ستر اسید آمینه گلوتامین (بازدارنده های عمل آنزیم GS)

علف کش های بازدارنده ستر اسیدهای چرب

علف کش های ممانعت کننده تقسیم سلولی

آشنایی با فرمولاسیون علف کش ها و مواد افزودنی در کاربرد علف کش ها (مفاهیم، اصول و طبقه بندی)- فناوری ها و روش های کاربرد علف کش ها (سم آبیاری، کاربرد علف کش ها همراه با کود و بذور و ...) اختلاط علف کش ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	---

منابع:

- A. H., Reade, J. P. H. 2010. *Herbicides and Plant Physiology*, 2nd Edition, Wiley-Blackwell publication.
- Streibig, J. C. and Kudsk, P. 2000. *Herbicides Bioassays*. CRC Press.

*زند، ا. موسوی، س. ک و حیدری، ا. ۱۳۹۳. علفکش ها و روش های کاربرد آنها با رویکرد بهینه سازی و کاهش مصرف. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.



عنوان درس به فارسی مواد تنظیم کننده رشد گیاهی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۹	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Plant Growth Regulators	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با مواد تنظیم کننده رشد گیاهی.

سرفصل درس:

- مقدمه، تعاریف و اصطلاحات، تاریخچه کشف هورمونهای گیاهی، محل تولید آنها در گیاه و جابجایی آنها، روشهای استخراج، تفکیک و شناسایی فرمول شیمیایی، مکانیسم عمل اکسین ها، جیبرلین ها، سیتوکینین ها، اسید ابسیک، اتیلن، اسیدسالیسیلیک، براسینواستروئیدها، جاسمونت ها، پلی آمین ها، اعمال کنترل شونده کاربرد مواد تنظیم کننده رشد در تولید گیاهان زراعی
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

- Taiz, L. and E. Zeiger. 2015. *Plant Physiology*. Sixth Edition. Sinauer Inc.
- Arteca, R. N. 1996. *Plant Growth Substances: Principles and Applications*. Springer.

	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	ردیف درس: ۳-۱۰	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: بیوتکنولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Plant Biotechnology
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

هدف: آشنایی دانشجویان با بیوتکنولوژی و کاربردهای آن در علوم کشاورزی

سرفصل درس:

معرفی بیوتکنولوژی گیاهی، مقدمه، تعاریف و تاریخچه، حیطه های کاری بیوتکنولوژی شامل: (الف) بیوتکنولوژی غیرتراریخته (کشت بافت و بیولوژی سلولی - کیت های تشخیصی - کودهای زیستی و سموم زیستی - نشانگرهای مولکولی)، (ب) بیوتکنولوژی تراریخته (مقاومت به تنش های زیستی شامل: آفات، ویروس ها، باکتری، نماتد، علف هرز و نحوه ی تولید گیاهان مقاوم به علف کش ها - مقاومت به تنش های غیرزیستی شامل: شوری، خشکی، سرما - افزایش عملکرد - افزایش کیفیت شامل: اسید آمینه ها، اسیدهای چرب، کربوهیدراتها، ویتامین، عناصر مغذی، مواد آروژن و ضد تغذیه ای - گیاهان زیستی شامل: رنگ، ساختار، رایحه، ماندگاری - حفاظت محیط زیست شامل: زیست پالایی و گیاه پالایی، پلاستیک ها و پلی مرهای زیستی - زراعت مولکولی شامل: آنتی بیوتیک ها، آنزیم ها، واکسن های گیاهی، آنتی بادی ها، پلی مرها، سوخت های زیستی)، بیوتکنولوژی و چالش های پیش رو (دیدگاههای موافق و مخالف): نگرانی های اجتماعی، اخلاقی، زیست محیطی و انسانی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	---

منابع:

- Altman, A. Hasegawa, P.M. 2012. *Plant Biotechnology and Agriculture*, Academic Press
- Dunwell, M. , Wetten, A.C. 2012. *Transgenic Plants*, Humana Press

	۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	ردیف درس: ۳-۱۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: برنامه ریزی الگوی کشت عنوان درس به انگلیسی: Cropping Pattern Planning
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: ایجاد مهارت تدوین برنامه بهینه سازی مصرف منابع تولید بر اساس اصول برنامه ریزی ریاضی. (این کار نمونه ای از آمایش سرزمین در حوزه کشاورزی است و جانمایی^۱ محصولات کشاورزی در مناطق مختلف را بر اساس منطق ریاضی و سیاست کشت تبیین می کند).

سرفصل درس:

- مفاهیم و نظریه های برنامه ریزی در کشاورزی، انواع روش های برنامه ریزی تولید محصولات زراعی و باغی، تعاریف و مفاهیم برنامه الگوی کشت^۲ - ترکیب کشت - تناوب - آرایش کشت، روش های بهینه سازی^۳ کاربرد منابع و عوامل تولید، شاخص های بهره وری مورد استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی منابع آب جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی اقلیم جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی منابع خاک و تناسب اراضی به روش فالتو^۴ جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی اقتصاد تولید شامل هزینه و قیمت جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، قیمت سایه ای منابع تولید و نحوه تحلیل آن از دیدگاه اکولوژیکی، تحلیل حساسیت^۵ هزینه و قیمت تمام شده محصولات تولیدی، ممیزی عرضه و تقاضای محصولات جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی تکنولوژی تولید جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی شاخص های اکولوژیکی موثر و قابل پایش در برنامه ریزی الگوی کشت، نحوه ایجاد پایگاه داده و فرم های ورود اطلاعات برای برنامه ریزی الگوی کشت، کاربرد مدل سازی در برنامه ریزی الگوی کشت، انواع مدل های ایستا و پویا و نحوه کاربرد و کارآیی آنها، روش های سناریو نویسی الگوی کشت برای سبتم های پشتیبان تصمیم^۶ (DSS)
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
---	٪۲۵	٪۵۰	٪۲۵

منابع:

- Landon, J. R. 2013. *Booker Tropical Soil Manual, A Handbook for Soil Survey and Agricultural land evaluation in tropics and subtropics*, Taylor & Francis Group
- Kooman, E. and J. Borsboom-van Berden. 2011. *Land-use Modeling in Planning Practice*, Springer.
- Lichtfouse, E., Hamelin, M., Navarrete, M. and P. Debaeke. 2011. *Sustainable Agriculture*, Springer.
- Shearer, A. W., Mouat, D. A., Bassett, S. D., Binford, M. W., Johnson, C. W., Saarinen, J. A., Gertler, A. W. and J. K. Koracin. 2009. *Land Use Scenarios*. CRC Press.

^۱ Land Use

^۲ Cropping Pattern Planning

^۳ Optimization

^۴ FAO

^۵ Sensitivity Analysis

^۶ Decision Support System



عنوان درس به فارسی: تنوع زیستی و مدیریت ذخایر ژنتیکی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۱۲	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Biodiversity and Genetical Resources Management	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد			
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با گردآوری، تعیین هویت، کنترل کیفی، طبقه بندی، ثبت، نگهداری، تکثیر و توزیع انواع میکروارگانیسم‌ها و سلولهای قابل کشت و تجدید پذیر اعم از باکتری، قارچ، ویروس، بذر و سلولهای گیاهی و حیوانی و DNA ژنومی و فرآورده‌های نوکلئوتیدی.

سرفصل درس:

تنوع گیاهی در اکرواکوسیستم‌ها و کشاورزی، سیستم‌های کشاورزی و حفاظت تنوع زیستی در اکوسیستم‌ها در مناطق معتدل و حاره، تنوع خاک، فرسایش خاک و شاخص‌های بیولوژیک جهت احیاء خاک، الگوی پراکنش گونه‌ای براساس منطقه و اقلیم، شناسایی تنوع زیستی با استفاده از نشانگرهای مولکولی، استفاده از آنالیزهای تصویری در شناسایی تنوع زیستی، شناسایی، تهیه و گردآوری میکروارگانیسم‌ها و سلولهای حیوانی و انسانی و دانه‌ها و سلولهای گیاهی، از منابع بومی و غیر بومی، تهیه بانک DNA از منابع مختلف بومی و غیربومی، تهیه، کنترل و گردآوری ناقلهای نوکلئوتیدی و میزبان‌های مورد استفاده در مطالعات زیست فناوری، بانک بذر

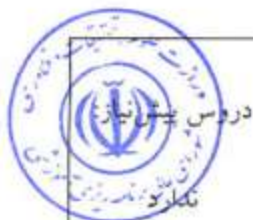
ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Lameed, G.A. 2012. *Biodiversity Conservation and Utilization in a Diverse World*. InTech Publishing.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری
درس آزاد	تعداد ساعت:	۳-۱۳	اختیاری	
عنوان درس به انگلیسی:	۳۲			
Special Topic Course	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد			
	☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار			

هدف: -

(دانشجویان با توجه به نوع پایان نامه تحصیلی خود می توانند از سایر گروه های آموزشی، درسی را با نظر استاد راهنما انتخاب کنند.)

روش ارزیابی: -

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع: -



عنوان درس به فارسی: اکولوژی گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Crop Ecology	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آرایه مطالب تکمیلی و جدید درخصوص مباحث اکولوژی گیاهی و بویژه اکوسیستم های کشاورزی به دانشجویان.

سرفصل درس:

- آشنایی با جامعه گیاهی شامل ترکیب و ساختار جوامع گیاهی، بررسی خواص اکوسیستم های کشاورزی و مقایسه آنها با اکوسیستم های طبیعی، جوامع تک کشتی و چندکشتی، رقابت در جوامع تک کشتی و چند کشتی، واکنش جوامع گیاهی به عوامل محدود کننده، نمو فتولوژیک جامعه گیاهی، عوامل اقلیمی موثر بر رشد و نمو گیاهان زراعی، چرخه عناصر غذایی بویژه در اکوسیستم های کشاورزی، جنبه های اکولوژیک حفاظت از آب و خاک، استفاده از کودهای بیولوژیک در تولید محصولات زراعی، بودجه انرژی و دمای برگ و جامعه گیاهی، دی اکسید کربن و نقش آن در تغییر اقلیم جهانی، تاثیر تغییر اقلیم بر اکوسیستم های کشاورزی، تنوع زیستی کشاورزی، کشاورزی پایدار در مناطق خشک و نیمه خشک

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۲۵٪	۵۰٪	۱۰٪

منابع:

- Connor, D. J., R. S., Loomis, K. G. Cassman. 2011. *Crop Ecology, Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge University Press.
- کوچکی، ع. و م. نصیری محلاتی. ۱۳۷۵. اکولوژی گیاهان زراعی (تهیه و تدوین). ۲۹۱ صفحه.



عنوان درس به فارسی: پایداری بوم‌نظام‌های کشاورزی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دانشگاه تهران ندارد
عنوان درس به انگلیسی: AgroEcology Sustainability	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد	سفر علمی: ☐ دارد ☒ ندارد	کارگاه: ☐ دارد ☒ ندارد	آزمایشگاه: ☐ دارد ☒ ندارد	سمینار: ☐ دارد ☒ ندارد

هدف: آشنایی با پایداری بوم‌نظام‌های کشاورزی

سرفصل درس:

- مفهوم بوم‌نظام کشاورزی، ساختار و کارکرد بوم‌نظام‌های کشاورزی، بوم‌نظام‌های مهم کشاورزی جهان، انواع نظام‌های کشاورزی، پایدار (ستی، ارگانیک، بیودینامیک و اکولوژیک)، توسعه تاریخی مفهوم پایداری، مبانی و مفاهیم پایداری در کشاورزی، شاخص‌های ارزیابی پایداری در کشاورزی، ارزیابی پایداری کشاورزی از دیدگاه اقتصادی و زیست‌محیطی، مراحل گذار به سوی پایداری در کشاورزی، روش‌های مدیریت پایدار خاک (شامل خاکورزی و تغذیه گیاهی) در بوم-نظام‌های زراعی، روش‌های مدیریت پایدار آب در بوم‌نظام‌های زراعی، روش‌های مدیریت پایدار علف‌های هرز در بوم-نظام‌های زراعی، روش‌های مدیریت پایدار آفات و بیماری‌ها در بوم‌نظام‌های زراعی، تنوع زیستی و پایداری بوم‌نظام-های زراعی، طراحی نظام‌های کشاورزی پایدار.
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	---

منابع:

Gliessman, S.R. 2006. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*, 2nd Edition. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی سیستم های کشاورزی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۳	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Agricultural Systems	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با آنالیز فرایندهای اکولوژیک در سیستم های کشاورزی با تاکید بر ارتباط بین ساختار اکرواکوسیستم با وظایف و برهمکنش ارگانیسم های آن.

سرفصل درس:

- کشاورزی: گذشته، حال و آینده، سیستم های کشاورزی (ماهیت، ویژگی ها، مفاهیم، تولید و پایداری)، انواع سیستم های کشاورزی در جهان (معیشتی، فشرده و گسترده)، مفاهیم اکوسیستمی در کشاورزی (اکرواکوسیستم ها)، اکولوژی اهلی سازی گیاهان و حیوانات، عوامل موثر بر شکل گیری سیستم های کشاورزی، منابع ژنتیکی و تنوع زیستی سیستم های کشاورزی، محیط فیزیکی و شیمیایی سیستم های کشاورزی، فرایندهای تولید، مدیریت آب و خاک در سیستم های کشاورزی، انرژی و نیروی کار.
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

- Benkeblia, N. 2014. *Agroecology, Ecosystems, and Sustainability*. CRC Press.
- کوچکی، ع.، بخشانی، س.، عبداللهی، ف. ۱۳۹۴. بوم شناسی گیاهان زراعی: تولید و مدیریت نظام های کشاورزی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



عنوان درس به فارسی: تولید محصولات زراعی ارگانیک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Organic Crop Production	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با تولید محصولات ارگانیک و نقش آن ها در بهبود محیط زیست و سلامت جامعه.

سرفصل درس:

- مفاهیم کشاورزی ارگانیک، نهاده های موردتایید در کشاورزی ارگانیک، حاصلخیزی خاک در کشاورزی ارگانیک، شخم خاک در کشاورزی ارگانیک، گیاهان زراعی پوششی در کشاورزی ارگانیک، آیش و تناوب در کشاورزی ارگانیک، کشت مخلوط در کشاورزی ارگانیک، مدیریت کودهای آلی در کشاورزی ارگانیک، مدیریت کمپوست در کشاورزی ارگانیک، مدیریت آفات و بیماری های در کشاورزی ارگانیک، مدیریت علف های هرز در کشاورزی ارگانیک، تغییرات اقلیم و کشاورزی ارگانیک، ثبت و گواهی تولیدات کشاورزی ارگانیک
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

Goldammer, T. 2016. *Organic Crop Production*. Apex Publishers



عنوان درس به فارسی: برنامه ریزی الگوی کشت	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۵	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Cropping Pattern Planning	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: ایجاد مهارت تدوین برنامه بهینه سازی مصرف منابع تولید بر اساس اصول برنامه ریزی ریاضی. (این کار نمونه ای از آمایش سرزمین در حوزه کشاورزی است و جانمایی^۷ محصولات کشاورزی در مناطق مختلف را بر اساس منطق ریاضی و سیاست کشت تبیین می کند.)
سرفصل درس:

- مفاهیم و نظریه های برنامه ریزی در کشاورزی، انواع روش های برنامه ریزی تولید محصولات زراعی و باغی، تعاریف و مفاهیم برنامه و الگوی کشت^۸ - ترکیب کشت - تناوب - آرایش کشت، روش های بهینه سازی^۹ کاربرد منابع و عوامل تولید، شاخص های بهره وری مورد استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی منابع آب جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی اقلیم جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی منابع خاک و تناسب اراضی به روش فائو^{۱۰} جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی اقتصاد تولید شامل هزینه و قیمت جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، قیمت سایه ای منابع تولید و نحوه تحلیل آن از دیدگاه اکولوژیکی، تحلیل حساسیت^{۱۱} هزینه و قیمت تمام شده محصولات تولیدی، ممیزی عرضه و تقاضای محصولات جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی تکنولوژی تولید جهت استفاده در برنامه ریزی الگوی کشت، ممیزی شاخص های اکولوژیکی موثر و قابل پایش در برنامه ریزی الگوی کشت، نحوه ایجاد پایگاه داده و فرم های ورود اطلاعات برای برنامه ریزی الگوی کشت، کاربرد مدل سازی در برنامه ریزی الگوی کشت، انواع مدل های ایستا و پویا و نحوه کاربرد و کارآیی آنها، روش های سناریو نویسی الگوی کشت برای سیستم های پشتیبان تصمیم^{۱۲} (DSS)

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
---	۲۵٪	۵۰٪	۲۵٪

منابع:

- Landon, J. R. 2013. *Booker Tropical Soil Manual, A Handbook for Soil Survey and Agricultural land evaluation in tropics and subtropics*, Taylor & Francis Group
- Kooman, E. and J. Borsboom-van Berden. 2011. *Land-use Modeling in Planning Practice*, Springer.
- Lichtfouse, E., Hamelin, M., Navarrete, M. and P. Debaeke. 2011. *Sustainable Agriculture*, Springer.
- Shearer, A. W., Mouat, D. A., Bassett, S. D., Binford, M. W., Johnson, C. W., Saarinen, J. A., Gertler, A. W. and J. K. Koracin. 2009. *Land Use Scenarios*. CRC Press.

⁷ Land Use

⁸ Cropping Pattern Planning

⁹ Optimization

¹⁰ FAO

¹¹ Sensitivity Analysis

¹² Decision Support System



عنوان درس به فارسی: تولید گیاهان دارویی پیشرفته	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Advanced Medicinal Plants Production	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با گیاهان دارویی مهم و نحوه کاشت داشت، برداشت و بسته بندی آنها.

سرفصل درس:

- مقدمه ای از گیاهشناسی گیاهان دارویی، اکولوژی گیاهان دارویی، آماده سازی زمین، روش تکثیر، مراقبتهای زراعی، تناوب زراعی، زمان و روش برداشت مهمترین ارقام موجود، صفات اصلاحی و مختصری از خصوصیات دارویی و اسانس آنها. مهمترین گیاهان مورد بحث در این درس شامل زعفران، گلرنگ، گلپر، گل گاوزبان، شاهدانه، اسفرزه، کاسنی، نعناع، شوید، گشنیز، آویشن، خردل، مرزه، کرچک، باریجه، ناتوره، مرزنگوش، مریم گلی. همچنین آرایه مطالبی درخصوص تکنولوژی برداشت و فرآوری اولیه (خشک کردن و بسته بندی) آنها.

- آرایه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

تبریزی، ل.، کوچکی، ع. ۱۳۹۴. گیاهان دارویی: بوم شناسی، تولید و بهره برداری پایدار. انتشارات دانشگاه تهران



عنوان درس به فارسی: مدیریت پایدار منابع آب و خاک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۷	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Water and Soil Management	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با مدیریت آب و خاک برای تولید گیاهان زراعی.

سرفصل درس:

- آب و تولید محصولات زراعی، منابع آب در کشاورزی، آبیاری، سیستم های پایدار در مدیریت آب در خاک، افزایش بهره وری پایدار آب در شرایط زراعی کم آب و دیم، مدیریت حوزه آبخیز، مدیریت زراعی خاک و گیاه زراعی، حاصلخیزی خاک، مدیریت کربن آلی خاک توسط سیستم های زراعی و کودها، مدیریت شرایط نامناسب شیمیایی خاک، مدیریت خصوصیات فیزیکی خاک برای رشد گیاهان زراعی، تغییرات ایجاد شده توسط گیاه تحت تاثیر فراوری و خصوصیات خاک، سیاست ها و اقتصاد تولید گیاهان زراعی.
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	٪۲۵	٪۵۰	٪۲۵

منابع:

- Gregory, Peter J., Nortcliff, S. 2013. *Soil Conditions and Plant Growth*. John Wiley.
- Lal, R., Stewar, B.A. 2012. *Soil Water and Agronomic Productivity*. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: تغذیه گیاهی و کودهای زیستی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۴-۸	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	در پایان، پیش‌نیاز دارد
عنوان درس به انگلیسی: Plant Nutrition and Biofertilizers	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒		

هدف: آشنایی دانشجویان با اهمیت و نقش کودهای زیستی در تغذیه و رشد گیاهان زراعی .

سرفصل درس:

- اهمیت تغذیه گیاهی، عناصر غذایی ماکرو (نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سولفور)، عناصر غذایی میکرو (آهن، بر، منیزیم، نیکل، کبر)، کودهای بیولوژیک (افق های جدید و روند استفاده از آن ها)، کودهای مایع زیستی، کودهای زیستی فسفر، استفاده از باکتری های همزیست به عنوان کودهای زیستی و نقش آن ها در رشد، نقش مایکوریزا در تغذیه و رشد گیاهان، نقش کودهای زیستی در افزایش تحمل به تنش های محیطی، ورمی کمپوست ها و استفاده از آن در تغذیه گیاهان، کنترل کیفی کودهای زیستی

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- Pati, Bikas, R., Mandal, Santi, M. 2016. *Recent Trends in Biofertilizers*. IK Press.
- Barker, Allen V., Pilbeam, David J. 2015. *Handbook of Plant Nutrition*. CRC Press (2nd Edition).



عنوان درس به فارسی: تولیدات زراعی و سلامت جامعه	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۹	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Crop Production and Community Health	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با استانداردهای مورد نیاز در تولید محصولات زراعی سالم.

سرفصل درس:

- تعریف سلامت و اهمیت آن در توسعه، طبقه بندی سیستم های غذایی و خصوصیات آن ها، سبک زندگی و محصولات کشاورزی، شبکه های ارزیابی سلامت غذایی محصولات کشاورزی، استاندارد سازی سلامت محصولات کشاورزی، تاثیر آلودگی های صنعتی بر سلامت محصولات کشاورزی، افزایش مصرف کودهای شیمیایی و نقش آن ها در سلامت محصولات کشاورزی و جامعه، استفاده از کنترل شیمیایی در تولید محصولات کشاورزی و نقش آن در سلامت جامعه، نقش پسماندهای صنعتی در سلامت محصولات کشاورزی، گیاهان تراریخته و سلامت جامعه، غنی سازی محصولات کشاورزی، محصولات ارگانیک و سلامت جامعه

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
—	٪۲۵	٪۵۰	٪۲۵

منابع:

- King, H. 2013. *Food Safety Management*. Springer.
- Campbell, W. Bruce, López-Ortiz, S. 2014. *Sustainable Food Production Includes Human and Environmental Health*. Springer.



عنوان درس به فارسی: تکنولوژی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۱۰	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش از لیسانس
عنوان درس به انگلیسی: Seed Technology	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با علوم تولید و فناوری بذر.

سرفصل درس:

- تعریف بذر و اهمیت آن در کشاورزی، مراحل تشکیل بذر، ساختمان بذر، اثر عوامل محیطی (دما، رطوبت، نور و عناصر غذایی) بر تولید بذر، قوه نامیه بذر، قدرت بذر، کیفیت بذر، جوانه زنی، خواب و زوال بذر، نگهداری بذر، فراوری بذر، تکنیک های افزایش کیفیت بذر، تولید بذرهای مصنوعی، آموزش نحوه انجام آزمون های رایج در آزمایشگاه تکنولوژی بذر شامل آزمون جوانه زنی، آزمون نامیه، تیمارهای برطرف کردن خواب بذر، تعیین درصد رطوبت بذر، تعیین درصد خلوص ژنتیکی و خلوص فیزیکی بذر، آزمونهای قدرت بذر. آشنایی با قوانین بین المللی بذر و معرفی موسسات بین المللی و کشوری مرتبط با بذر
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
---	۲۵٪	۵۰٪	۲۵٪

منابع:

- قادری فر، ف، خلیلی اقدم، ن، سلطانی، ا، رستگار، ز. ۱۳۹۳. تولید بذر در محصولات کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- توکل افشاری، ر، عباسی سورکی، ع، قاسمی، ا. ۱۳۸۷. فناوری بذر و مبانی زیست شناخت آن. انتشارات دانشگاه تهران.
- Agrawal, R. L. 1995. Seed Technology. Oxford & IBH Publishing Company Pvt. 829 pages.



عنوان درس به فارسی: مدیریت تلفیقی علف‌های هرز	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۱۱	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری
عنوان درس به انگلیسی: Integrated Weed Management	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: آشنایی دانشجویان با سیستم های مدیریت تلفیقی علف های هرز در نظام های کشاورزی پایدار

سرفصل درس:

کلیات - مفاهیم مدیریت و کنترل علف‌های هرز و گیاهان مهاجم، اقتصاد علف های هرز و گیاهان مهاجم- اصول پویایی جمعیت علفهای هرز - روش های پیش بینی جمعیت و فلور علفهای هرز و آشنایی با مدل های مربوطه - آستانه های خسارت و دوره کنترل بحرانی علف‌های هرز، مبانی مدیریت تلفیقی علفهای هرز- اقتصاد و محیط زیست در مدیریت تلفیقی علفهای هرز- آشنایی با مدل های تصمیم گیری در مدیریت علفهای هرز- مدیریت تلفیقی علفهای هرز در سیستم های کشاورزی حفاظتی و نظام های کشاورزی بوم سازگار ، رهیافت های مدیریت تلفیقی علفهای هرز شامل: پیشگیری و قوانین قرنطینه گیاهان- تلفیق روش های مکانیکی (وجین و عملیات خاکورزی)، کنترل فیزیکی (مدیریت دمای خاک (آفتابدهی، کاربرد شعله افکن، سوزاندن بقایای گیاهی و یخ آب، کاربرد مالچ و گیاهان پوششی و خفه کننده) روش های به زراعی (تراکم کاشت، آرایش کاشت، تاریخ کاشت، جهت کاشت، تناوب زراعی، کشت مخلوط، آیش، مدیریت حاصلخیزی خاک، مدیریت آبیاری و آب خاک)، روش های به نژادی ، کنترل بیولوژیکی (روش های کنترل بیولوژیک کلاسیک، حفاظتی، انبوه (سیل آسا) و سطح وسیع) ، کنترل شیمیایی (با تاکید بر بهینه سازی و کاهش مصرف علف کش ها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	---

منابع:

- نجفی، ح.، حسن زاده دلویی، مجتبی، راشد محصل، م. ح.، زند، ا.، باغستانی، م. ع. ۱۳۸۵. مدیریت بوم شناختی علفهای هرز (ترجمه) انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.

- Hatfield, J. L., D. D. Buehler, B. A. Stewart. 1997. *Integrated Weed and Soil Management*. CRC press.
- Singh, P. H., Batish, D. R., Kohli, R. K. 2006. *Handbook of Sustainable Weed Management*. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: تنوع زیستی و مدیریت ذخایر ژنتیکی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۱۲	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Biodiversity and Genetical Resources Management	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با گردآوری، تعیین هویت، کنترل کیفی، طبقه بندی، ثبت، نگهداری، تکثیر و توزیع انواع میکروارگانیسم‌ها و سلولهای قابل کشت و تجدید پذیر اعم از باکتری، قارچ، ویروس، بذر و سلولهای گیاهی و حیوانی و DNA ژنومی و فرآورده‌های نوکلئوتیدی.

سرفصل درس:

تنوع گیاهی در اکرواکوسیستم‌ها و کشاورزی، سیستم‌های کشاورزی و حفاظت تنوع زیستی در اکوسیستم‌ها در مناطق معتدل و حاره، تنوع خاک، فرسایش خاک و شاخص‌های بیولوژیک جهت احیاء خاک، الگوی پراکنش گونه‌ای براساس منطقه و اقلیم، شناسایی تنوع زیستی با استفاده از نشانگرهای مولکولی، استفاده از آنالیزهای تصویری در شناسایی تنوع زیستی، شناسایی، تهیه و گردآوری میکروارگانیسم‌ها و سلولهای حیوانی و انسانی و دانه‌ها و سلولهای گیاهی، از منابع بومی و غیر بومی، تهیه بانک DNA از منابع مختلف بومی و غیربومی، تهیه، کنترل و گردآوری ناقلهای نوکلئوتیدی و میزبان‌های مورد استفاده در مطالعات زیست فناوری، بانک بذر

ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

Lameed, G.A. 2012. *Biodiversity Conservation and Utilization in a Diverse World*. InTech Publishing.



عنوان درس به فارسی: درس آزاد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۱۳	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	درویش پیش نهاد: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Special Topic Course	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: -

(دانشجو با توجه به نوع پایان نامه تحصیلی خود می تواند از سایر گروه های آموزشی، درسی را با نظر استاد راهنما انتخاب کند.)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع: -



۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	نوع درس: تخصصی	ردیف درس: ۵-۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: شناسایی علف های هرز عنوان درس به انگلیسی: Weed Identification
آموزش تکمیلی عملی: ☐ ندارد ☒ دارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با علفهای هرز مهم گیاهان زراعی، باغی و مرتعی و روش های شناسایی آنها
 سرفصل درس:

تعاریف و کلیات (شامل اهمیت، منشأ و پراکنش جغرافیایی علف های هرز) مروری بر تاکسونومی و مورفولوژی گیاهی، اصول، مبانی و روش های تشخیص و کلید علف های هرز (گیاهچه، گیاه بالغ و بذر) آشنایی با سیستم ها و روش های طبقه بندی گیاهان با تاکید بر طبقه بندی گیاهشناسی - معرفی علف های هرز و گیاهان مهاجم مهم خانواده های مختلف گیاهی و روش های تشخیص آنها مهم (شامل خانواده های گندمیان، کاسنی، سلمه تره، ناج خروس، خرفه، خشخاش، بقولات، علف هفت بند، سس، سیب زمینی، گاو زبان، گل جالیز، آلاله، شب بو، پنیرک، فرقیون، گل نرگس، زنبق، اویارسلام، جگن، تیرکمان آبی، نعنا، دارو اش، میخک، چتریان، پیازیان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	---

منابع:

- نجفی، ح.، باغستانی، م.ع.، زند، ا. ۱۳۸۸. بیولوژی و مدیریت علفهای هرز ایران. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- راشد محصل، م.ح.، ح. نجفی و م.د. اکبرزاده. ۱۳۹۰. بیولوژی و کنترل علفهای هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی علف‌های هرز	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۵-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز:
عنوان درس به انگلیسی: Weed Ecophysiology	تعداد ساعت: ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با اکوفیزیولوژی علف‌های هرز

سرفصل درس:

مقدمه (تعاریف، تقسیمات، اصطلاحات) - محیط اطراف گیاه: اتمسفر، هیدروسفر، لیتوسفر و خاک، فیتوسفر (بخشی از اکوسفر) - اثر عوامل اقلیمی بر رشد علف‌های هرز و پراکندگی جغرافیایی آنها: رشد هندسی و رشد لجستیکی، عوامل انتشار دهنده و ترکیب دهنده، اثر عوامل محیطی بر مراحل زندگی یک گیاه، الگوهای توسعه تکامل (انتخاب، R, S, R, C) مرحله جنینی، جوانه زنی و تثبیت (خواب بذر)، مرحله رویشی (دوره اصلی رشد)، مرحله زایشی (تولید گل و میوه)، مرحله زوال و مرگ، رویش و رشد فصلی، تفاوت‌های بیولوژیکی در دوره‌های زندگی علف‌های هرز و گیاهان زراعی، هماهنگی رشد و نوسانات جوی فنولوژی به عنوان وسیله‌ای برای نشان دادن شرایط آب و هوایی و تغییرات آن - اکوفیزیولوژی مقایسه‌ای محصول و علف‌های هرز - اکوفیزیولوژی علف‌های هرز انگلی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- زند، ا. ح. رحیمیان مشهدی، ع. کوچکی، ج. خلاقانی، س. ک. موسوی، ک. رمضان. ۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- Cousens, R., and Mortimer, M. *Dynamics of Weed Populations*. Cambridge University Press.
- Kropff, M. J and H. H. van Laar. 1995. *Modelling Crop-Weed Interactions*. Cambridge University Press.

دروس پیش نیاز:	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	ردیف درس: ۵-۳	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی نحوه عمل علف کش ها عنوان درس به انگلیسی: Herbicide Mode of Action
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با نحوه عمل و مکانیسم علف کش ها در گیاهان و شناخت آنها بر اساس نحوه عمل علف کش ها

سرفصل درس: کلیات شامل تاریخچه کاربرد و اهمیت علف کش ها، بررسی سرنوشت علف کش ها در گیاه (جذب و انتقال، مکانیسم و نحوه عمل علف کش ها، واکنش های موفولوژیک (علامت ظاهری) علف های هرز و گیاهان زراعی به کاربرد علف کش ها)

خصوصیت انتخابی علف کش ها در کنترل علف های هرز (مفاهیم، اصول و عوامل موثر)، آشنایی با اصول و روش های طبقه بندی علف کش ها (طبقه بندی شیمیایی، طبقه بندی بر اساس زمان مصرف، طبقه بندی بر اساس روش کاربرد، طبقه بندی بر اساس انتخابی و غیر انتخابی بودن علف کش ها، طبقه بندی بر اساس نحوه انتقال علف کش ها در گیاهان، طبقه بندی بر اساس نحوه عمل و معرفی طبقه بندی های WSSA و HRAC)، مطالعه مکانیسم و نحوه عمل علف کش ها در گیاهان: علف کش های شبه هورمونی (فتوکسی اسیدها، بتزوئیک اسیدها، مشتقات پیریدین، اسیدهای کریوکسیلیک کوئینولین)، علف کش های بازدارنده فتوسنتز (بازدارنده های فتوسیستم I، بازدارنده های فتوسیستم II، بازدارنده های سنتز رنگدانه های فتوستزی (بازدارنده های آنزیم پروتوپورفیرینوژن اکسیداز (PPO) و بازدارنده های سنتز کاروتنوئیدها (4-HPPD و PDS))، بازدارنده های آنزیم DHPS، علف کش های بازدارنده سنتز اسیدهای آمینه، (شامل ممانعت کننده های سنتز اسیدهای آمینه زنجیره ای (بازدارنده های عمل آنزیم ALS)، ممانعت کننده های سنتز اسیدهای آمینه حلقوی (بازدارنده های عمل آنزیم EPSPS) و ممانعت کننده های سنتز اسید آمینه گلوتامین (بازدارنده های عمل آنزیم GS)، علف کش های بازدارنده سنتز اسیدهای چرب (بازدارنده های سنتز اسیدهای چرب با زنجیره جانبی کوتاه، بازدارنده های سنتز اسیدهای چرب با زنجیره جانبی طویل (ممانعت کنند های عمل آنزیم ACC)، علف کش های بازدارنده تنفس، علف کش های ممانعت کننده تقسیم سلولی (بازدارنده های سنتز و عمل میکروتوبول ها)، بازدارنده های سنتز سلولوز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- Cobb, A. H., Reade, J. P. H. 2010. *Herbicides and Plant Physiology*, 2nd Edition. Wiley-Blackwell publication.
- Devine, M. D., Duke S. O., Fedtke, C. 1993. *Physiology of Herbicide Action*. Prentice Hall publication

عنوان درس به فارسی: فناوری کاربرد علف کش ها عنوان درس به انگلیسی: Herbicides Application Technologies	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۶۴	ردیف درس: ۵-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: نحوه عمل علف کش ها
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☒					



هدف: آشنایی دانشجویان با علف کش ها و روش های کاربرد و بهینه سازی مصرف آن ها

سرفصل درس: نظری: اهمیت و تاریخچه کاربرد علف کش ها، مروری بر طبقه بندی های کاربردی علف کش ها، طبقه بندی بر اساس

زمان و مکان کاربرد، طبقه بندی بر اساس سطح کاربرد و طبقه بندی بر اساس دوام علف کش ها در خاک و بررسی نقاط ضعف و قوت

روش های مختلف کاربرد علف کش ها

بررسی کارایی علف کش ها و عوامل موثر بر آن: عوامل مربوط به تکنولوژی کاربرد، عوامل گیاهی (مورفولوژی و فیزیولوژی گیاهی)، عوامل مربوط به علف کش: شامل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از قبیل حلالیت، تجزیه نوری، تبخیر و تصعید، عوامل محیطی، عوامل مربوط به کاربران، اشتقاق و فرمولاسیون در علف کش ها، آشنایی با فرمولاسیون های علف کش ها، اصول سمپاش علف کش ها، آشنایی با تکنولوژی سمپاشی: معرفی سمپاش های هوایی و زمینی (دستی، پشت تراکتوری، اتومایزرها، سمپاش های الکترواستاتیک، سمپاش های میکرونر) شامل معرفی اجزاء، ویژگیها و کاربرد)، اصول کالیبراسیون سمپاش ها، رخدادهای سمپاشی و بررسی عوامل موثر بر آنها، تکنولوژی اندازه قطرات سمپاشی، ایمنی در کاربرد علف کش ها، اختلاط علف کش ها (مفاهیم، اصول، انواع اختلاط و بررسی مدل های اختلاط)، معرفی برچسب علف کش ها شامل قوانین و اصول، مروری بر بادرنگی علف کش ها (اصول، عوامل موثر و مدیریت بادرنگی در بوم نظام های کشاورزی)، اصول و روش های کاربرد علف کش ها همراه با کودهای شیمیایی، کاربرد علف کش ها همراه با آب آبیاری، کاربرد علف کش ها همراه با بذور گیاهان زراعی، کاربرد علف کش ها در جنگل ها و مناطق غیر مزروعی، تکنولوژی کنترل شیمیایی علف های هرز آبی در اکوسیستم های آبی

بخش عملی: شامل کالیبراسیون عملی سمپاش ها، آشنایی با اجزای مختلف سمپاش (پمپ، نازل، مخزن، بوم و ...) آشنایی با برچسب علف کش ها

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

- زند، ا.، موسوی، س. ک. و حیدری، ا. ۱۳۹۳. علفکش ها و روش های کاربرد آنها با رویکرد بهینه سازی و کاهش مصرف. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

- Streibig, J. C. and Kudsk, P. 2000. Herbicides Bioassays. CRC Press.

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۳ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
مدیریت علف‌های هرز	۳	۵-۵	تخصصی		شناسایی علف‌های
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
Weed Management	۴۸				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمپاش ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول و روش های مدیریت علفهای هرز و گیاهان مهاجم

سرفصل درس: کلیات و تاریخچه مدیریت علفهای هرز- اصول مدیریت علف‌های هرز و گیاهان مهاجم، مفاهیم و آشنایی با آستانه های خسارت و دوره کنترل بحرانی علف‌های هرز، روش های پیش بینی جمعیت و فلور علفهای هرز و آشنایی با مدل های مربوطه- اصول و روش های پیشگیری و قوانین قرنطینه گیاهان- معرفی روش های مختلف کنترل علف‌های هرز در باغات و محصولات زراعی شامل روش های مکانیکی (وجین و عملیات خاک‌ورزی)، کنترل فیزیکی (مدیریت دمای خاک (آفتابدهی، کاربرد شعله افکن، سوزاندن بقایای گیاهی و یخ آب، کاربرد مالچ) روش های به زراعی (تراکم کاشت، آرایش کاشت، تاریخ کاشت، جهت کاشت، تناوب زراعی، کشت مخلوط، آیش، مدیریت حاصلخیزی خاک، مدیریت آبیاری و آب خاک)، روش های به نژادی (بررسی صفات موثر بر بهبود توان رقابتی گیاهان زراعی یا علفهای هرز و اصلاح گیاهان زراعی متحمل به علفهای هرز)، کنترل بیولوژیکی (روش های کنترل بیولوژیک کلاسبک، حفاظتی، اتیوه (سیل آسا) و سطح وسیع) و کنترل شیمیایی (کاربرد علف کش ها در محصولات مختلف زراعی و باغی شامل معرفی و روش مصرف)- آشنایی با سیستم های تصمیم گیری در مدیریت علفهای هرز (weed management decision support models). کنترل علف های هرز در محصولات زراعی و باغی مهم: (غلات، برنج، ذرت، پنبه، دانه های روغنی، چغندر، پونجه، حبوبات سبزی و صیفی)، مراتع، اراضی غیر مزروعی، آبراهه ها و آبگیرها- مبارزه با بعضی از علف‌های هرز و گیاهان مهاجم مساله ساز (نی، خارشر، تمشک وحشی، سرخس، اویارسلام، پیچک و علف‌های هرز انگلی). کنترل علفهای هرز در سیستم های کشاورزی حفاظتی و نظام های کشاورزی بوم سازگار

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

- نجفی، ح.، حسن زاده دلویی، مجتبی، راشد محصل، م. ح.، زند، ا.، باغستانی، م. ع. ۱۳۸۵، مدیریت بوم شناختی علفهای هرز (ترجمه) انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- Singh, P. H., Batish, D. R., Kohli, R. K. 2006. *Handbook of Sustainable Weed Management*, CRC Press.

عنوان درس به فارسی: تداخل علف‌های هرز و گیاهان زراعی عنوان درس به انگلیسی: Weed-Crop Interference	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۶	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز: 
آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با انواع روابط متقابل بین گیاهان زراعی و علفهای هرز و روش‌های مطالعه و کمی‌سازی آن.

سرفصل درس:

بررسی روابط همجواری در گیاهان- تداخل و تعامل در گیاهان (تعریف و طبقه‌بندی)- رقابت در جوامع گیاهی- بررسی عوامل موثر بر رقابت - رقابت چند گونه‌ای علف‌های هرز با گیاهان زراعی- بررسی مدل‌های رقابتی و علفهای هرز و گیاهان هرز- دگر آسیمی و خود آسیمی در گیاهان و بررسی عوامل موثر بر آن- روابط انگلی در گیاهان (تعاریف و طبقه‌بندی) و بررسی عوامل موثر بر آن.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- زند، ا. ح.، رحیمیان مشهدی، ع.، کوچکی، ج.، خلقانی، س.، کد. موسوی، کد. رضائی، ۱۳۸۳. اکولوژی علفهای هرز (کاربردهای مدیریتی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- Cousens, R., and Mortimer, M. *Dynamics of Weed Populations*. Cambridge University Press.
- Kropff, M. J and H. H. van Laar. 1995. *Modelling Crop-Weed Interactions*. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: آفت کش ها و محیط زیست	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۷	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Pesticides and Environment					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با اثرات زیست محیطی و راهکارهای کاهش خطرات زیست محیطی آفت کش ها.

سرفصل درس:

مقدمه - کلیات -آفت کش ها و توسعه کشاورزی- سرنوشت و پراکنش آفت کش ها در محیط (رواناب، آبشویی، تیخیر و تصعید، جذب توسط اجزای خاک، تجزیه بیولوژیک، تجزیه شیمیایی، تجزیه نوری)- بادرنگی آفت کش ها- بررسی عوامل موثر بر انتقال آفت کش ها به مناطق غیر هدف و سمیت آنها- طبقه بندی آفت کش ها بر اساس سمیت آنها بر مبنای سازمان بهداشت جهانی (WHO) و کدکس آلیمتاروس -بررسی تاثیر آفت کش ها بر موجودات غیر هدف (گیاهان، حشرات، جانوران و انسان)- آفت کش ها و حیات وحش، آفت کش ها و مناطق شهری و روستایی، آفت کش ها و تنوع زیستی، آفت کش ها و پایداری اکوسیستم خاک، آفت کش ها، سلامت انسان و حیوانات-پسماند و ماندگاری آفت کش ها در محیط (گیاهان، خاک، آب و مواد غذایی)- قوانین و استانداردهای مربوط به بقایای آفت کش ها کشاورزی پایدار و کاربرد آفت کش ها، بررسی راهکارهای کاهش اثرات زیست محیطی آفت کش ها

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- Walker, C. 2014. Ecotoxicology: Effects of Pollutants on the Natural Environment. CRC Press.
- Simon, T. 2014. Environmental Risk Assessment: A Toxicological Approach. CRC Press.

	۲ واحد نظری	نوع درس: اختیاری	ردیف درس: ۵-۸	تعداد واحد:	عنوان درس به فارسی:
				۲	
				تعداد ساعت:	بیوشیمی گیاهی
				۳۲	عنوان درس به انگلیسی:
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					Plant Biochemistry
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با فرایندهای حیاتی گیاهان.

سرفصل درس:

مقدمه: یادآوری مفاهیم اساسی شامل تعاریف، خصوصیات و ویژگی های شیمیایی موجودات زنده، مفهوم متابولیسم، آنزیم ها و نقش آنها، مفهوم انرژی آزاد و چگونگی انجام واکنش های بیوشیمیایی، فتوسنتز: واکنشهای روشنایی، انتقال الکترون و انرژی، طرح و ساختمان کلروپلاست و تیلاکوئید، جذب نور توسط مولکوها و فعال شدن انرژی، تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی، فتوسنتسم های ۱ و ۲، فتوفسفریلاسیون چرخشی و غیر چرخشی و تولید ATP اهمیت فیزیولوژیکی واکنش نوری، واکنش نوری و تولید NADPH، هماتیت کتندگان از واکنش نوری، واکنشهای تاریکی و تثبیت گاز کربنیک، پیوستن گلوکز، ساکارز و نشاسته، تنظیم فتوسنتز در گیاهان سه کربنه، اهمیت ارتباط نور و تاریکی در فتوسنتز، تنفس نوری، گیاهان ۴ کربنه، گیاهان CAM- متابولیسم کریوهدرات ها، اکسیداسیون و فسفریلاسیون: اکسیداسیون بیولوژیکی، گلیکولیز، گلوکونئوز، چرخه کربس و مکانیسم تنفس، نقش چرخه کربس در پیوستن بیومولکول ها، ساختمان زنجیره تنفسی، فسفریلاسیون اکسیداتیو، فسفریلاسیون متصل به سوپرا، متابولیسم چربیها: چربیها و روغنها، موم ها، فسفولیپدها و گلیکولیپدها، کاتابولیسم چربیها، اکسیداسیون در اسیدهای چرب، چرخه کربس و چربیها، آنابولیسم (چربیها، اسیدهای چرب اشباع، اسید های چرب منسحب)- متابولیسم نیتروژن و ستر پروتئین و اسیدهای نوکلئیک: چگونگی تبدیل ترکیبات نیترو به اسیدهای آمینه و پروتئین، نحوه عمل نتریت ریداکتاز و نترات ریداکتاز، طرز کار سیستم GOGAT در تولید اسیدهای آمینه، اسیدهای نوکلئیک و ساختمان DNA و RNA چگونگی سنتز پروتئین و واکنش های مربوطه، سنتز پروتئین یک خصوصیت ویژه.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	---

منابع:

- Heldt H. W. and Piechulla B. 2011. *Plant Biochemistry* (Fourth Edition). Elsevier Inc Publisher.
- Nelson D. L., and Cox M. M. 2008. *Lehninger Principles of Biochemistry* 5th. W. H. Freeman Publisher.

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
بیوتکنولوژی گیاهی	۲	۵-۹	اختیاری		ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
Plant Biotechnology	۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					



هدف: آشنایی دانشجویان با بیوتکنولوژی و کاربردهای آن در علوم کشاورزی.

سرفصل درس:

معرفی بیوتکنولوژی گیاهی، مقدمه، تعاریف و تاریخچه، حیطه های کاری بیوتکنولوژی شامل: الف) بیوتکنولوژی غیرتراریخته (کشت بافت و بیولوژی سلولی - کیت های تشخیصی - کودهای زیستی و سموم زیستی - نشانگرهای مولکولی)، ب) بیوتکنولوژی تراریخته (مقاومت به تنش های زیستی شامل: آفات، ویروس ها، باکتری، نماتد، علف هرز و نحوه ی تولید گیاهان مقاوم به علف کش ها - مقاومت به تنش های غیرزیستی شامل: شوری، خشکی، سرما - افزایش عملکرد - افزایش کیفیت شامل: اسید آمینه ها، اسیدهای چرب، کربوهیدراتها، ویتامین، عناصر مغذی، مواد آروژن و ضد تغذیه ای - گیاهان زیستی شامل: رنگ، ساختار، رایحه، ماندگاری - حفاظت محیط زیست شامل: زیست پالایی و گیاه پالایی، پلاستیک ها و پلی مرهای زیستی - زراعت مولکولی شامل: آنتی بیوتیک ها، آنزیم ها، واکسن های گیاهی، آنتی بادی ها، پلی مرها، سوخت های زیستی، بیوتکنولوژی و چالش های پیش رو (دیدگاههای موافق و مخالف): نگرانی های اجتماعی، اخلاقی، زیست محیطی و انسانی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۵٪	۳۵٪	۵۰٪	—

منابع:

- Altman, A. Hasegawa, P.M. 2012, *Plant Biotechnology and Agriculture*, Academic Press.
- Dunwell, M. , Wetten, A.C. 2012, *Transgenic Plants*, Humana Press.

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
تکنولوژی بذر	۲	۵-۱۰	اختیاری		ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
Seed Technology	۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با ساختار بذر، رشد و نمو، جوانه زنی و روش های ارزیابی کیفیت بذر.

سرفصل درس:

نظری: ساختمان بذر، وجوه تشابه و افتراق در گونه ها، نحوه طبقه بندی، چنین زایی در بذر، خواب بذر، جوانه زنی بذر، ارزیابی نتایج فعالیت های حیاتی بذر، تعیین مناسب بذر برای مصارف گوناگون، شیوه های بررسی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی بذر، تجزیه بذر، آزمایش سلامت بذر، کنترل و گواهی بذر، روش های تبدیل و نگهداری بذر، استفاده از ضایعات فرآورده های جنبی بذر.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۳۵	٪۵۰	—

منابع:

- توکل افشاری، ر.، شایان فرخ، ۱۳۹۳. فیزیولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران.
- Larry O. Copeland, Miller B. McDonald. 1999. Principles of Seed Science and Technology. Springer publication.

عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
سم شناسی	۲	۵-۱۱	اختیاری		ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
Toxicology	۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی: ☐ کارگاه: ☐ آزمایشگاه: ☐ سمینار: ☒					



هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی سم شناسی و سمیت سموم و طبق بندی آنها.

سرفصل درس:

مقدمه - تعاریف - اصول و روشهای زیست سنجی (Bioassay) مکانیسم تأثیر و متابولیسم سموم (ترکیبات گیاهی، کلره، فسفره، کارباماتها و غیره) - نحوه نفوذ سموم به داخل بدن و خاصیت انتخابی آنها - مکانیسم مقاومت حشرات و گیاهان در مقابل آفت کشها - طبقه بندی و معرفی سموم - مسائل مربوط به باقیمانده سموم در فرآورده های غذایی و محیط زیست - تکنولوژی فرمولاسیون سموم - قوانین و مقررات مربوط به سموم.

- روش های اندازه گیری باقیمانده سموم (روشهای مختلف کروماتوگرافی و بیولوژیک)، LT 50, LC50, LD50 عملی: روشهای اندازه گیری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
%۱۵	%۳۵	%۵۰	—

منابع:

- Hodgson, E. 2004. *Text Book of Modern Toxicology*. Wiley press
- Streibig, J. C. and Kudsk, P. 2000. *Herbicides bioassays*. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی تولید گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۱۲	نوع درس: اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Crop Production	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: تکمیل مباحث فیزیولوژیک مطرح شده در مقطع کارشناسی و بیان جزئیات آنها و همچنین بیان مباحث جدید درخصوص رشد و نمو و عملکرد گیاهان زراعی.

سرفصل درس:

- تبادل انرژی در سلولهای گیاهی، انتقال مواد در گیاه، مباحث تکمیلی درخصوص فتوسنتز و تنفس، فیزیولوژی نسج و ذخیره سازی مواد فتوسنتزی (شامل اصول و مفاهیم کلی، ویژگیهای منبع و مخزن و اثر متقابل بین آنها، فیزیولوژی رشد و عملکرد، نقش هورمونهای گیاهی در تنظیم رابطه منبع و مخزن، سازوکارهای تخلیه و بارگیری در گیاهان زراعی مهم)، کاربرد آنالیزهای رشد در مزرعه و گلخانه، میکروکلیمای گیاهان زراعی، ساختار کانوپی، دی اکسید کربن و عملکرد گیاهان زراعی، بیان اهمیت و چگونگی کاربرد ایزوتوپهای کربن و تکنیک کلروفلورسنس بعنوان روشهایی برای مطالعه فیزیولوژی گیاهان زراعی، مطالعه موردی فیزیولوژیک چند گونه زراعی مهم نظیر گندم، برنج، ذرت، لوبیا، نخود، سویا، کلزا، چغندر قند و یونجه.
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی	پروژه
٪۱۵	٪۲۵	٪۵۰	٪۱۰

منابع:

- Willey, N. 2015. Environmental Plant Physiology. CRC Press. Taylor & Francis Group. 320 pp.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., Clark, R. 2006. *Physiology of Crop Production*. CRC Press
- Hopkins, W. G. and N. P.A. Huner. 2009. *Introduction to Plant Physiology*. 4th Edition,



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	درس پیش نیاز:
درس آزاد	۲	۵-۱۳	اختیاری		ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:	آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد			
	۳۲	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒			

هدف: -

(دانشجو با توجه به نوع پایان نامه تحصیلی خود می تواند از سایر گروه های آموزشی، درسی را با نظر استاد راهنما انتخاب کند.)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع:-