



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: دکتری

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: دکتری اکرو 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 دکتری رشته اکرو 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 دکتری رشته اکرو 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 دکتری رشته زراعت، مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی.
(ب) دوره دکتری رشته علوم علف های هرز، مصوب جلسه شماره ۴۱۴ مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی.
(ج) دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر، مصوب جلسه شماره ۸۵۸ مورخ ۱۳۹۳/۱۱/۱۸ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی.

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

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

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی





فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی دوره دکتری رشته آگروتکنولوژی

۱. مقدمه

سرعت تغییرات تکنولوژی در عصر حاضر بسیار سریع بوده و همگامی آن جز در سایه پیشرفت علوم مربوطه میسر نخواهد بود. در رابطه با مقوله کشاورزی و تولید غذا برای جمعیت رو به رشد جهان با توجه به کمیاب شدن منابع پایه، استفاده از تکنولوژی های نوین در راستای بهره برداری بهینه از این منابع امری اجتناب ناپذیر است. این موضوع به خصوص در رابطه با آب که هم اکنون موقعیت آن در کل جهان به شکلی بحرانی در آمده است کاملاً مشهود است. بدون تردید توسعه فناوری های نوین که در آینده نه چندان دور با اتکاء به کشاورزی هوشمند و روباتیک از یک طرف و بهره برداری از تکنولوژی های مولکولی از طرفی دیگر نمود پیدا خواهد کرد باید در چارچوبی هم‌نوا با طبیعت و مبتنی بر اصول پایداری باشد. در این رهگذر تقویت نگرش فناورانه در جامعه جز از مسیر دانشگاه و مراکز علمی میسر نخواهد شد و همگامی این مراکز با گسترش علم و فناوری در مقیاس جهانی برنامه ریزی جامع علمی را می طلبد و بدون تردید توسعه کیفی دوره های تحصیلات تکمیلی در دانشگاه ها می تواند نقش مهمی در ایجاد چنین هماهنگی هایی داشته باشد.

۲. تعریف و هدف

آگروتکنولوژی استفاده از تکنولوژی در علوم زراعی است این تکنولوژی ها در آینده چنان پیشرفته خواهند شد که اگر از هم اکنون بستر مناسبی برای آن فراهم نشود مشکلات عدیده محیطی، اقتصادی و اجتماعی را به همراه خواهند داشت. این موضوع به خصوص در بوم نظام های زراعی که بزرگترین بوم نظام های مصنوعی جهان بوده و در معرض انواع آسیب های بیوفیزیکی می باشند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. هدف از تأسیس این رشته در مقطع دکتری، تربیت نیروهای متخصص نواندیش، کارآمد و خلاق در جهت برنامه ریزی جامع برای بهره برداری مناسب از فناوری هایی است که در آینده در عرصه های تولید مواد غذایی به کار گرفته خواهد شد.

۳. ضرورت و اهمیت

تحولات جهانی نیاز به آمادگی کامل برای بهره برداری از فرصت ها و مقابله با چالش ها در آینده دارد. بدون تردید توسعه در آینده اتکاء کامل به تکنولوژی خواهد داشت و نقش انسان به شکل ثانویه ای بروز خواهد کرد. به همین دلیل لازم است نیروهای متخصص و کارآمد برای چنین فضایی در کلیه رشته ها تربیت کرد. از آن جا که برنامه ریزی با اتکاء

به آینده نگری محور اصلی رشد و توسعه در آینده خواهد بود لازم شد برخی عناوین رشته های قدیمی کشاورزی مانند زراعت با چنین نگرشی به عناوین جدید تغییر داده شود

۴. طول دوره و شکل نظام

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

۵. تعداد واحدها

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری اگرو تکنولوژی ۳۶ واحد به شرح زیر می باشد:

نوع درس	تعداد واحد
تخصصی مشترک	۶
تخصصی گرایش	۱۰
پایان نامه	۲۰

۶. نقش و توانایی های فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته علاوه بر تدریس و تحقیق در مؤسسات آموزش عالی و سایر مؤسسات آموزشی و پژوهشی، قادر خواهند بود در طراحی و مدیریت منطقه ای بر مبنای توسعه پایدار مشارکت نمایند. نقش آن ها در مدیریت برنامه های توسعه کشاورزی در سطوح ملی، منطقه ای و بین المللی نیز می تواند قابل ذکر باشند.

۷. شرایط گزینش دانشجو

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





فصل دوم

جداول دروس دوره دکتری رشته اگرو تکنولوژی

الف- دروس تخصصی مشترک گرایش ها

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد	عنوان درس	ردیف درس
	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	اکوفیزیولوژی گیاهی	۱-۱
ندارد	۴۸	۳۲	۱۶	۲	مدل سازی رشد و نمو گیاهی	۱-۲
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	تغییر اقلیم و تولید گیاهی	۱-۳
—	۱۱۲	۳۲	۸۰	۶	جمع	



۲- دروس تخصصی گرایش فیزیولوژی گیاهان زراعی *

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۲-۱	فیزیولوژی مولکولی گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۲	فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۳	فیزیولوژی گیاهان در شرایط تنش	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۴	فیزیولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۵	جنبه های نوین فتوسنتز و متابولیسم	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۶	کاربرد بیوتکنولوژی در تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۷	میکروکلیماتولوژی گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۸	اکولوژی تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۹	روش های آزمایشگاهی در فیزیولوژی گیاهان زراعی	۲	—	۶۴	۶۴	ندارد
۲-۱۰	مواد تنظیم کننده رشد گیاهی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲-۱۱	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

* از بین دروس فوق، دانشجو موظف است ۱۰ واحد را انتخاب کند.

* دانشجو می تواند در راستای انجام پایان نامه خود و با تایید استاد راهنما، دو واحد درسی را از سایر رشته های مقطع دکتری انتخاب نماید.



۳- دروس تخصصی گرایش اکولوژی گیاهان زراعی*

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۳-۱	اکولوژی تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۲	مدیریت پایدار بوم نظام های زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۳	اکولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۴	اکولوژی کشت مخلوط	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۵	تنوع زیستی در بوم نظام های زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۶	بوم شناسی حفاظتی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۷	میکروکلیماتولوژی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۸	مدیریت منابع آب و خاک	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳-۹	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

*از بین دروس فوق، دانشجو موظف است ۱۰ واحد را انتخاب کند.

* دانشجو می تواند در راستای انجام پایان نامه خود و با تایید استاد راهنما، دو واحد درسی را از سایر

رشته های مقطع دکتری انتخاب نماید.



۴- دروس تخصصی گرایش علوم علف های هرز*

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۴-۱	مقاومت به علف کش ها در گیاهان	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۲	علف کش ها و محیط زیست	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۳	مدیریت پایدار علف های هرز	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۴	کنترل بیولوژیک علف های هرز	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۵	گیاهان مهاجم	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۶	زیست شناسی و شناسایی علف های هرز (تکمیلی)	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۷	روش های تحقیق در علوم علف های هرز	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۸	اکولوژی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۹	اکولوژی تولید گیاهان زراعی	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴-۱۰	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

*از بین دروس فوق، دانشجو موظف است ۱۰ واحد را انتخاب کند.

* دانشجو می تواند در راستای انجام پایان نامه خود و با تایید استاد راهنما، دو واحد درسی را از سایر رشته های مقطع دکتری انتخاب نماید.



۵- دروس تخصصی گرایش علوم و تکنولوژی بذر*

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۵-۱	فیزیولوژی نمو و بقای بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۲	بیولوژی رشد و استقرار گیاهچه	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۳	تغذیه گیاهی، تولید و کیفیت بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۴	ژنتیک و زیست فناوری در تولید بذر	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۵-۵	فناوری تولید بذر در گیاهان خودگشن و دگرگشن	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۶	بیوانفورماتیک	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
۵-۷	بیماری شناسی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۸	اقتصاد و مدیریت در صنعت بذر	۲	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد
۵-۹	بیوشیمی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵-۱۰	فیزیولوژی خواب و جوانه زنی بذر	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۵-۱۱	به نژادی برای کیفیت محصولات زراعی	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۵-۱۲	درس آزاد	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد

*از بین دروس فوق، دانشجو موظف است ۱۰ واحد را انتخاب کند.

* دانشجو می تواند در راستای انجام پایان نامه خود و با تایید استاد راهنما، دو واحد درسی را از سایر رشته های مقطع دکتری انتخاب نماید.



فصل سوم: سرفصل دروس دوره دکتری رشته آگروتکنولوژی

عنوان درس به فارسی: اکوفیزیولوژی گیاهی	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: Plant Ecophysiology	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با سازگاری فیزیولوژیک گیاهان زراعی در شرایط محیطی متفاوت می باشد.

سرفصل درس:

- تشعشع محیطی، تشعشع مستقیم و غیر مستقیم، تغییرات طیف تشعشع در کانوبی و اهمیت آن، واحدهای اندازه گیری و تفاوت آن ها اثر تشعشع نوری و عناصری غذایی بر رشد، متابولیسم ثانویه و مکانیسم های مقاومت گیاهان زراعی، دما و تغییرات آن در کانوبی، بودجه انرژی گیاه، واکنش گیاهان به دماهای بالا و زیر اهنیم، روش های اندازه گیری دمای کانوبی، دی اکسید کربن و تغییرات آن در کانوبی، روش های اندازه گیری دی اکسید کربن، رطوبت و تغییرات آن در کانوبی روش های اندازه گیری رطوبت نسبی، اکوفیزیولوژی فتوسنتز، تاثیر نور، دما، دی اکسید کربن و رطوبت نسبی بر واکنش های فتوسنتز رشد و نمو گیاه، نقش روزنه ها، راندمان مصرف نور، راندمان مصرف آب، سنجش ایزوتوپ های پایدار، روش های اندازه گیری فتوسنتز، تطابق فیزیولوژیک گیاهان زراعی با شرایط مختلف محیطی و تبعات اکولوژیک آن، تشریح ساختارهای مختلف بیوشیمیایی تطابق پذیری فتوسنتزی گیاهاندر رابطه با جنبه های میکروکلیمایی و زیستگاهی، تشریح مبانی بیوفیزیک تعادلات آبی در گیاه در بیان چگونگی تطابق پذیری گیاهان زراعی با شرایط رطوبتی مختلف، درک مبانی بیوفیزیک تبادل حرارتی در گیاه، مدل های گوناگون تعادل انرژی، تعامل بین بیوسفر واتمسفر در گیاهان زراعی، تنفس و نقش آن در ذخایر کربن در گیاه، محیط ریشه و شرایط آب، مواد غذایی و گازها، واکنش گیاهان به خصوصیات خاک

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- De Kok, Luit J., Hawkesford, Malcolm J. 2016. *Plant Ecophysiology*. Springer.
- Lambers, Hans, Chapin III, F. Stuart, Pons, Thijs L. 2008. *Plant Physiological Ecology*. Springer.



عنوان درس به فارسی: مدل سازی رشد و نمو گیاهی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۱-۲	نوع درس: تخصصی مشترک	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Modeling in Plant Growth and Development	تعداد ساعت: ۴۸	آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار			

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های شبیه سازی رشد و نمو گیاهان زراعی می باشد.

سرفصل درس:

- آشنایی بانقش و اهمیت مدل ها در کشاورزی، انواع مدل ها شامل مدل های تجربی و مدل های مکانیستیک، مدل های تجربی در زمینه فعالیت های حیاتی بذر شامل مدل های مربوط به جوانه زنی و خواب بذر، مدل های تجربی در زمینه رشد و نمو گیاهان زراعی، مدل های تجربی رقابت های گیاهان هرز و زراعی، آشنایی با مبانی ریاضی ساخت مدل های مربوط به شبیه سازی رشد و نمو گیاهان زراعی، مدل سازی عوامل اقلیمی، مدل سازی نمو گیاهان زراعی، مدل سازی فتوسنتز و تولید ماده خشک، جذب نور توسط گیاهان

- عملی: آشنایی با نرم افزارهای کامپیوتری ساخت و اجرای مدل های شبیه سازی رشد و نمو گیاهان زراعی، ارزیابی مدل ها

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Overman, Allen R., Scholtz, Richard V 2002. *Mathematical Models of Crop Growth and Yield*. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: تغییر اقلیم و تولید گیاهی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۱-۳	نوع درس: تخصصی مشترک	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Climate Change and Plant Production	تعداد ساعت: ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با پاسخ رشد و نمو گیاهان و عملکرد آن ها در شرایط تغییرات اقلیمی می باشد.

سرفصل درس:

- تغییرات اقلیم، رشد جمعیت و تولید گیاهان زراعی، پاسخ گیاهان به افزایش دی اکسید کربن اتمسفر، اهمیت دما در زندگی گیاهان، دما و رشد و نمو گیاهان (فنولوژی و تغییرات فصلی)، پاسخ گیاهان به تغییرات منابع آب، تاثیر متقابل دما و بارندگی بر تغییرات جوامع گیاهی، پیش بینی تغییرات اقلیمی بر عملکرد گیاهان، مدلسازی پاسخ های اکوسیستمی گیاهان به افزایش دی اکسید کربن، پاسخ های ژنتیکی به تغییرات اقلیمی، بررسی موردی تغییرات اقلیم بر رشد گیاهان سه کربنه و چهار کربنه
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Morison , James I. L., Morecroft, Michael D. 2006. *Plant Growth and Climate Change*. Wiley Press.
- Rozema, J., Aerts, R., Cornelissen, H. *Plants and Climate Change*. Springer.
- Singh Yadav, S., Redden, R., Hatfield, Jerry L., Lotze-Campen, H., Hall, Anthony J. W. 2011. *Crop Adaptation to Climate Change*. Wiley Press.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس: بیس نیاز به مدرک ندارد
میکروکلیماتولوژی گیاهی	تعداد ساعت:	۳-۷	تخصصی		
عنوان درس به انگلیسی:	۳۲				
Plant Microclimatology	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با برهمکنش گیاه و محیط پیرامون در محدوده زیست محیط رشد گیاه می باشد.

سرفصل درس:

مقدمه ای بر محیط و گیاهان، اقلیم و گیاهان، بررسی تاثیر عوامل اقلیمی بر رشد و نمو گیاهان، شارهای انرژی: نور، گرما، اینرسی، تبخیر و تفرق و بالانس انرژی و محاسبه نیاز آبی گیاهان، موازنه آب و خاک و محاسبه میزان دسترسی گیاهان به آب، اقلیم مناطق خشک جهان، ژنومرفولوژی و تولید گیاهان

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Jones, Hamlyn G. 2013. *Plants and Microclimate*. Cambridge University Press.
- Nicholson, Sharon E. 2011. *Dryland Climatology*. Cambridge University Press.
- Brown, T. (2010). *Gene cloning and DNA analysis: an introduction*. John Wiley.
- Stewart, C. N., Touraev, A., Citovsky, V., & Tzfira, T. (2011). *Plant Transformation Technologies*. John Wiley.



عنوان درس به فارسی: مدیریت پایدار منابع آب و خاک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۸	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	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 می باشد.

سرفصل درس:

- آب و تولید محصولات زراعی، منابع آب در کشاورزی، آبیاری، سیم 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 گباه 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 قراوری 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: فیزیولوژی مولکولی گیاهی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	 درس پس نیاز ندارد
	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒			
عنوان درس به انگلیسی: Plant Molecular Physiology	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی مولکولی و فیزیولوژیک حاکم بر زندگی و تولید گیاهان با تاکید بر مدیریت تحمل عوامل محیطی تنش زا در گیاهان زراعی می باشد.

سرفصل درس:

مقدمه ای بر فیزیولوژی سلولی، محدوده مطالعاتی فیزیولوژی مولکولی، محدودیت های مطالعه پارامتر های مهم مولکولی در حوزه تولید گیاهان زراعی، مولکول های کلیدی در ساز و کار های سلول گیاهی، دیواره های سلولی و نقش های کلیدی آنها، غشاها و حاکمیت مطلق در سطح سلولی و زیر سلولی، حرکت مولکول ها در عرض غشاهای مختلف، انتقال الکترون و ساخت ATP، ساخت و جابجایی پروتئین ها، ساخت و جابجایی لیپید ها، مکانیزم های انتقال پیام های سلولی از بیرون سلول و در داخل آن، سبکل سلولی و مکانیزم های تنظیمی آن، RNA ها و نقش های متنوع مورد انتظار، مهندسی ژنتیک و اثرات آن بر رفتار های درون سلولی، انواع اومیکس ها به ویژه پروتئومیکس و متابولومیکس، تنش های محیطی و ترکیبات کلیدی در مدیریت آنها. کشاورزی مولکولی ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- BUCHANAN, B B. GRUISSEM, W. 2000. *Biochemistry & molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists.
- WESTHOFF, P. 1998. *Molecular plant development : from gene to plant*. Oxford University Press.



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

هدف: آشنایی دانشجویان با بررسی فیزیولوژیک عملکرد گیاهان با تاکید بر رابطه منبع و مخزن و برهمکنش آن با شرایط محیطی می باشد.

سرفصل درس:

مقدمه، نقش و اهمیت منبع در عملکرد، قدرت منبع، اندازه منبع: تولید برگ و توسعه آن، پیری برگ و دوام سطح برگ، نمو تاج پوشش گیاهی، فعالیت منبع: فتوسنتز، عوامل درونی و بیرونی و موثر بر آن، تنفس نوری و تاریکی، تنفس رشد و نگهداری در مزرعه، انتقال مجدد کربن و ازت، الگوی جذب و متابولیسم ازت، اهمیت مخزن ها به عنوان بافت های ذخیره ای شکل گیری بافت های ذخیره ای و تنظیم نمو آن ها، کنتیک رشد مخزن و عوامل تنظیم کننده آن، اهمیت نسبی منابع فتوسنتزی در پر شدن دانه، ورود مواد فتوسنتزی به مخزن شامل پروسه های تنظیم کننده و عوامل کلیدی از مرحله تخلیه از آوند تا جذب توسط سلول های مخزن، بیوستز مواد ذخیره ای مهم شامل کربوهیدرات ها، تری آسید گلیسرول و پروتئین، تنظیم ساختار تجمع مواد ذخیره ای در مخزن ها و تخصیص مواد فتوسنتزی (رقابت مخزن ها)، تبیین ژنتیکی قدرت مخزن، زمان بیان ژن و برنامه نموی تنظیم کننده تخصیص متابولیت های کلیدی، هورمون ها و عوامل محیطی تنظیم کننده تخصیص، دستاوردهای مولکولی در خصوص روابط منبع، مخزن - ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Hay, Robert K. M., Porter, John R. 2006. *The Physiology of Crop Yield*, 2nd Edition. Wiley Press.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی گیاهان در شرایط تنش	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۳	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Plant Physiology under Stress	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با بررسی فیزیولوژیک پاسخ گیاهان در شرایط تنش های زنده و غیر زنده می باشد.

سرفصل درس:

تنش اکسیداتیو، غشاء های سلولی و تنش های محیطی، فرایندهای متابولیک سلولی مرتبط با تنش ها زنده و غیر زنده، سیگنالینگ در تنش های زنده و غیرزنده، سازوکارهای فیزیولوژیک مقاومت و تحمل در گیاهان، پاسخ های گیاهی به تنش شوری؛ پاسخ های فیزیولوژیک به تنش سرما، تنش بی هوازی، پاسخ های فیزیولوژیک به تنش گرما، پاسخ های فیزیولوژیک به تنش خشکی، تنش های پرتوتایی (نوری)، سمیت عناصر سنگین در گیاهان، تنش های زنده

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Shabala, S. 2012. *Plant Stress Physiology*. CABI



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	تعداد ساعات:
فیزیولوژی بذر	۲	۲-۴	تخصصی	ندارد	۳۲
عنوان درس به انگلیسی:	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
Seed Physiology	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

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

سرفصل درس:

- ساختمان بذر (شامل جنین، بافت های ذخیره ای غیر جنینی و پوسته 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، موانع های ویویاروس و جوانه زنی زودهنگام، خشک شدن در مرحله بلوغ و تغییر حالت به جوانه زنی، مقاومت به رطوبت پس دهی، تغییرات متابولیکی در زمان خشک شدن، تغییرات متابولیکی 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 میوکندری، فسفوریلاسیون 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. *Seeds: Physiology of Development, Germination, and Dormancy*. Springer.

• توکل افشاری، ر.، شایان فر، ع. فیزیولوژی بذر. ۱۳۹۵ انتشارات دانشگاه تهران.



عنوان درس به فارسی: جنبه های نوین فتوسنتز و متابولیسم	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۵	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Photosynthesis and Metabolism: New Aspects	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با مبانی مولکولی و فیزیولوژیک حاکم بر زندگی و تولید گیاهان با تاکید بر مدیریت تحمل عوامل محیطی تنش زا در گیاهان زراعی می باشد.

سرفصل درس:

مفاهیم کلی؛ ارگانیزم های فتوسنتزی؛ ساختار کلروپلاست و پیگمان های دریافت کننده نور؛ مراکز واکنش و کمپلکس های پروتئینی غشاء تیلاکوئید؛ واکنش های نوری فتوسنتز شامل دریافت نور، رزونانس انرژی و انتقال الکترون؛ ساخت NADPH؛ انتقال پروتون و ساخت ATP؛ واکنش های مستقل از نور؛ تثبیت کربن و چرخه کالوین؛ تنفس نوری؛ مسیرهای فتوسنتزی C_3 ، C_4 ، CAM، C_3 - C_4 ، Single Cells C_4 Plants؛ تکامل مسیرهای فتوسنتزی؛ مهندسی ژنتیک و بهبود فرایندهای فتوسنتزی؛ فتوسنتز مصنوعی (وضعیت کنونی و دورنمای آینده).

بیوسنتز اسیدهای آمینه، پروتئین ها، آنزیم ها، کربوهیدرات ها و چربی ها؛ نقش محوری چرخه کربس در متابولیسم؛ چگونگی ذخیره شدن چربی ها و تبدیل آنها به قندها؛ تاثیر تنش های محیطی بر متابولیسم حد واسطه؛ متابولیسم محصولات ثانویه و نقش آنها در گیاهان؛ متابولیسم پلاستیدها
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Taiz, L., E. Zeiger. 2010. *Plant Physiology* (Fifth Edition). Sinauer Associates, Inc.
- Taiz, L., E. Zeiger, I.M. Moller and A. Murphy. 2015. *Plant Physiology and Development* (Sixth Edition). Sinauer Associates, Inc.



عنوان درس به فارسی: کاربرد بیوتکنولوژی در تولید گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۳-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Application of Biotechnology in Crop Production	تعداد ساعت: ۳۲		آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒		
			سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒		

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های نوین در تولید محصولات زراعی می باشد.

سرفصل درس:

- مقدمه ای بر ژنتیک مولکولی گیاهی، ساختار ژنوم های گیاهی- آنزیم های برشی- ناقل های همسانه سازی ژن (پلاسمیدها- YAC، BAC،...) - انواع روش های همسانه سازی DNA (روش های TA، برش و درج قطعه cut-) (and-paste، Gateway، Goldengate،...) - واکنش زنجیره ای پلیمرز (PCR) - سازه های بیان ژن- انواع پروموتورها از نظر مکان و زمان بیان- ژن های انتخابگر و گزارشگر- سیستم ناقل دو گانه (Binary vectors)- روش های انتقال پایدار ژن به گیاهان زراعی- آنالیزهای مولکولی گیاهان تراریخت (سادرن بلات-وسترن بلات- بررسی توارث تراژن)- مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی برای بهبود صفات زراعی (گیاهان زراعی مقاوم به علفکش و گیاهان زراعی دارای ژن Bt،...) - مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی برای افزایش کیفیت غذایی (برنج طلایی- کاساوا ی غنی از ویتامین A،...) - مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی برای تولید داروهای خوراکی- برای ملاحظات زیست ایمنی در مورد گیاهان GM- مباحث نوین در مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی (ویرایش ژنوم، گیاهان سبژنیک و ایتراژنیک)

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Altman, A. and Hasegawa, P.M. (2012). *Plant Biotechnology and Agriculture*. ScienceDirect Publishing.



عنوان درس به فارسی: میکروکلیماتولوژی گیاهی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۲-۷	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Plant Microclimatology	تعداد ساعت: ۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با برهمکنش گیاه و محیط پیرامون در محدوده زیست محیط رشد گیاه می باشد.

سرفصل درس:

مقدمه ای بر محیط و گیاهان، اقلیم و گیاهان، بررسی تاثیر عوامل اقلیمی بر رشد و نمو گیاهان، شارهای انرژی: نور، گرما، انرژی، تبخیر و تفرق و بالانس انرژی و محاسبه نیاز آبی گیاهان، موازنه آب و خاک و محاسبه میزان دسترسی گیاهان به آب، اقلیم مناطق خشک جهان، ژئومورفولوژی و تولید گیاهان

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Jones, Hamlyn G. 2013. *Plants and Microlimate*. Cambridge University Press.
- Nicholson, Sharon E. 2011. *Dryland Climatology*. Cambridge University Press.
- Brown, T. (2010). *Gene cloning and DNA analysis: an introduction*. John Wiley.
- Stewart, C. N., Touraev, A., Citovsky, V., & Tzfira, T. (2011). *Plant Transformation Technologies*. John Wiley.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی تولید گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۸	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Crop Production	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با جنبه های بوم شناسی تولید گیاهان زراعی می باشد..

سرفصل درس:

مفهوم سطوح تولید: عملکرد پتانسیل، عملکرد قابل حصول، عملکرد واقعی، برآورد عملکرد در شرایط پتانسیل، محاسبه جذب روزانه نور در کانوپی، روش های محاسبه فتوسنتز ناخالص (برگ و کانوپی)، روش های محاسبه تنفس نگهداری و تنفس رشد، محاسبه فتوسنتز خالص کانوپی، محاسبه سرعت رشد محصول بر اساس فتوسنتز خالص کانوپی، روش برآورد کارایی مصرف نوز، محاسبه سرعت رشد روزانه بر اساس کارایی مصرف نوز، روش های محاسبه سرعت نمو و درجه حرارت های کاردینال، الگوهای تخصیص ماده خشک، تخمین عملکرد در شرایط پتانسیل، برآورد عملکرد در شرایط محدودیت آب، محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه، برآورد ضریب کاهش رشد براساس میزان محدودیت آب، محاسبه کارایی مصرف آب، برآورد عملکرد در شرایط محدودیت نیتروژن، محاسبه شاخص تغذیه نیتروژن، برآورد سرعت رشد بر اساس شاخص تغذیه نیتروژن، برآورد عملکرد تحت تاثیر عوامل کاهش دهنده، روش های محاسبه کاهش عملکرد ناشی از رقابت علف های هرز، روش های محاسبه کاهش عملکرد ناشی از آفات و بیماری ها

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

David J. Connor, Robert S. Loomis, Kenneth G. Cassman..2011. *Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: روش های آزمایشگاهی در فیزیولوژی گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: عملی ۶۴	ردیف درس: ۲-۹	نوع درس: تخصصی	۲ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Laboratory methods in Crop Physiology	آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با اساس کار دستگاه های مختلف آزمایشگاهی با تاکید بر اهمیت و روش های اندازه گیری صفات مورد مطالعه فیزیولوژی گیاهان زراعی است.

- سرفصل درس: روش های مطالعه اثرات تنش های غیر زیستی بر گیاهان زراعی در محیط کنترل شده، روش های نوین مطالعه ریشه در گیاهان، روش های اندازه گیری فتوسنتز و فلورسانس کلروفیل، روش های اندازه گیری سطح برگ و تشعشع، روش های اندازه گیری پتانسیل آب و هدایت روزنه ای، روش های نشت الکترولیت ها و پایداری غشاء سلولی، روش های اندازه گیری CO_2 ، رطوبت نسبی و تغییرات آن در کانوپی، روش های اندازه گیری دمای کانوپی، کاربرد ایزوتوپهای پایدار در فیزیولوژی گیاهان زراعی، روش های تعیین عناصر معدنی در گیاهان با دستگاه اتمیک ایزوئربشن، روش های اندازه گیری پتانسیل اسمزی در گیاه، روش های اندازه گیری کلروفیل و استفاده از دستگاه SPAD، روش های اندازه گیری آنتی اکسیدانت ها، استفاده از میکروسکوپ الکترونی، دستگاه HPLC و GC-mass. الکتروفورز پروتئینی، استخراج DNA و PCR توضیح: موارد فوق بصورت سمینار و در قالب پروژه عملی توسط دانشجویان انجام خواهد شد.

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Okpodu, C. M. 2001. *Investigating Plant Physiology Laboratory Manual*. Morton Publishing Company.
- Akhtar, I. 2012. *A Laboratory Manual of Plant, Physiology, Biochemistry and Ecology*. Agrobios Publishing.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
مواد تنظیم کننده رشد گیاهی	۲	۲-۱۰	تخصصی	ندارد	
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
Plant Growth Regulators	۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با مواد تنظیم کننده رشد و نقش و برهمکنش آن ها در تنظیم رشد گیاهان می باشد.

سرفصل درس:

- مقدمه (شامل تاریخچه، وظایف، پراکندگی و مفهوم هورمون های گیاهی) - سنتز و متابولیسم هورمون ها (سنتز و متابولیسم اکسین، جیبرلین، سیتوکینین، اتیلن، آبسزیک اسید، جاسمون، اسید سالیسیلیک، و براسینواستروئید) - نحوه عمل هورمون ها (شامل نقش اکسین در طول شدن سلول، نقش هورمون آبسزیک 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 ایمنولوژیک و فیزیوشیمیایی) - بررسی نقش هورمون ها در رشد و نمو گیاه (موتانت های هورمونی و نمو گیاهی، هورمون ها و تنظیم آب در گیاه) - نقش هورمون ها در کشت بافت و تکثیر گیاهی - جنبه های مولکولی سنتز و عمل هورمون ها.

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Basra, A. 2000. *Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture: Their roles and commercial uses*. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: درس آزاد عنوان درس به انگلیسی: Optional Courses	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۲-۱۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف:-

(دانشجو می تواند در راستای اجرای پایان نامه و با تایید استاد راهنما از سایر برنامه های درسی مصوب تعداد ۲ واحد درسی را انتخاب کند.)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع:-



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

هدف: آشنایی دانشجویان با جنبه های بوم شناسی تولید گیاهان زراعی می باشد..

سرفصل درس:

مفهوم سطوح تولید: عملکرد پتانسیل، عملکرد قابل حصول، عملکرد واقعی، برآورد عملکرد در شرایط پتانسیل، محاسبه جذب روزانه نور در کانوپی، روش های محاسبه فتوسنتز ناخالص (برگ و کانوپی)، روش های محاسبه تنفس نگهداری و تنفس رشد، محاسبه فتوسنتز خالص کانوپی، محاسبه سرعت رشد محصول بر اساس فتوسنتز خالص کانوپی، روش برآورد کارایی مصرف نوز، محاسبه سرعت رشد روزانه بر اساس کارایی مصرف نوز، روش های محاسبه سرعت نمو و درجه حرارت های کاردینال، الگوهای تخصیص ماده خشک، تخمین عملکرد در شرایط پتانسیل، برآورد عملکرد در شرایط محدودیت آب، محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه، برآورد ضریب کاهش رشد براساس میزان محدودیت آب، محاسبه کارایی مصرف آب، برآورد عملکرد در شرایط محدودیت نیتروژن، محاسبه شاخص تغذیه نیتروژن، برآورد سرعت رشد بر اساس شاخص تغذیه نیتروژن، برآورد عملکرد تحت تاثیر عوامل کاهش دهنده، روش های محاسبه کاهش عملکرد ناشی از رقابت علف های هرز، روش های محاسبه کاهش عملکرد ناشی از آفات و بیماری ها

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

David J. Connor, Robert S. Loomis, Kenneth G. Cassman., 2011. *Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: مدیریت پایدار بوم نظام های زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Management of Agricultural Ecosystem	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با طراحی و مدیریت یک بوم نظام در کشاورزی پایدار می باشد.

سرفصل درس:

افزایش کار آیی مصرف نهاده ها، جایگزینی نهاده های تجدیدناپذیر و زیان بار با نهاده ها و عملیات بوم سازگار، طراحی نظام های کشاورزی براساس اصول بوم شناختی، مدیریت خاک با هدف حفظ و بهبود ماده آلی خاک، به حداقل رساندن فرسایش خاک، موازنه بین تولید محصول و سلامت خاک و نیز بهره گیری از بقولات، کود سبز، کودهای آلی، کمپوست و بقایای گیاهی در کنار کودهای شیمیایی برای تغذیه گیاه و حاصلخیزی خاک، انتخاب تناوب زراعی صحیح شامل ارزش و اهمیت گیاه زراعی، نوع خاک و اقلیم منطقه، حاصلخیزی خاک، حفاظت از عناصر غذایی، کنترل آفات و توانمندی های فنی و تجهیزاتی کشاورز و کشت بوم، کشت مخلوط در برنامه تناوب زراعی در طراحی کشت بوم های پایدار، حفظ آب های سطحی، کارایی نظام های آبیاری، برخورد با آفات در کشاورزی پایدار در قالب برنامه های مدیریت تلفیقی آفات و با استفاده از روش های پیش گیرانه، فیزیکی و مکانیکی، زیستی و زراعی در کنار رهیافت های شیمیایی، مدیریت عوامل اقتصادی و اجتماعی شامل مالکیت و اندازه زمین، دسترسی به نهاده ها و اعتبارات مالی و آموزش کشاورز

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

منابع:

Bohlen, P.J., House, G. 2009. *Sustainable Agroecosystem Management: Integrating Ecology, Economics, and Society*. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۳	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed Ecology	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با جنبه های بوم شناسی بذر در شرایط طبیعی می باشد.

سرفصل درس:

مراحل زندگی، تخصیص و راهکارهای زایشی (تولید مثل جنسی در مقابل تولید مثل غیر جنسی در گیاهان، مراحل زندگی و جدول زمانی بقا، تنوع گیاهان بذری، هزینه تولید مثل، اندازه و تعداد بذر، تنوع فتویی در اندازه بذر)، خطرهای پیش از پراکنش بذر) تشکیل میوه و بذر، گرده افشانی ناقص، سقط تخمک، محدودیت منبع، شکار بذر پیش از پراکنش)، پراکنش بذر (پراکنش بذر از طریق باد، پراکنش از طریق پرندگان و پستانداران، پراکنش بذر از طریق مورچه ها، آب و پراکنش پرتابی، انسان، دام و ماشین آلات، تکامل پراکنش)، بانک های بذر خاک (مطالعه بانک های بذر، خواب و اندازه بذر، پیش بینی ماندگاری بذر؛ بذر سخت، پویایی بانک بذر، دیررسی اهمیت اکولوژیکی بانک بذر)، خواب بذر (انواع خواب بذر، نقش خواب بذر، تعیین خواب میکروب ها و خواب بذر، اثرات محیط والدین بر خواب بذر)، جوانه زنی بذر (دما و جوانه زنی، پاسخ بذر به نور، فراهمی آب طی جوانه زنی، محیط شیمیایی خاک، تأثیر تغییر اقلیم)، خطرهای پس از پراکنش (شکار پس از پراکنش، اتلاف از طریق پاتوژن ها، جوانه زنی کشنده در عمق، کاهش بقا با افزایش سن)، استقرار گیاهچه (رشد اولیه گیاهچه ها، مورفولوژی گیاهچه، سرعت رشد نسبی، نیازهای غذایی گیاهچه، عوامل محدودکننده استقرار، تلقیح میکروریزایی گیاهچه ها، تسهیل)

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

منابع:

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



عنوان درس به فارسی: اکولوژی کشت مخلوط	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۳-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
عنوان درس به انگلیسی: Intercropping Ecology	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با تولید چند گیاه زراعی با یکدیگر و اهمیت آن در کشاورزی پایدار می باشد.

سرفصل درس:

مقدمه و تعاریف، کشت مخلوط و اکولوژی، ارزیابی نمود کشت مخلوط، رقابت گیاهی در کشت مخلوط، نحوه استفاده از عوامل محیطی در کشت مخلوط، عوامل بیولوژیک موثر در افزایش عملکرد، انتخاب گیاهان زراعی در کشت مخلوط، مشکلات کشت مخلوط، علف های هرز و کشت مخلوط، طراحی کشت مخلوط، کشت مخلوط و سیستم های تولید چند کشتی - ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

Vandermeer, J. 1992. *The Ecology of Intercropping*. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: تنوع زیستی در بوم نظام های زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۵	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Biodiversity in Agriculture	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: پاسخ به سؤالاتی مانند نحوه و چگونگی پیدایش کشاورزی، الگوی اهلی سازی در گیاهان و جانوران، نحوه پیدایش و توسعه اکرواکوسیستم خواهد بود.

سرفصل درس:

- کلیات، مبانی و مفاهیم، چارچوب سلسله مراتب برای بررسی تنوع در بوم نظام های زراعی، تنوع زمانی و مکانی در مزرعه، انواع تنوع زیستی و شاخص های ارزیابی آن، تنوع زیستی میکروبی خاک در سامانه های کشاورزی، تنوع زیستی آفات و عوامل بیماری زا، تنوع زیستی زراعی، طراحی منظره گاههای زراعی متنوع، تنوع در چشم اندازهای کشاورزی، تنوع انسانی جامعه و سامانه های توانمند غذا و کشاورزی، قرآنحلیل تنوع زیستی ایران، حفاظت از تنوع زیستی
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Benckiser, G., Schnell. 2006. *Biodiversity in Agricultural Production Systems*. CRC Press.
- Gepts, P., Famula, Thomas R., Bettinger, Robert L., Brush, , Damania, Ardesbir B., McGuire, Patrick E., Qualset. Calvin O. 2012. *Biodiversity in Agriculture Domestication, Evolution, and Sustainability*. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: بوم شناسی حفاظتی عنوان درس به انگلیسی: Conservation Ecology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز ندارد
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با نقش حفاظت از منابع خاک، آب، انرژی و تنوع زیستی به منظور توسعه و ارتقاء تولید پایدار در بوم نظام های کشاورزی و طبیعی است

سرفصل درس:

- مقدمه ، اصول و کاربرد های بوم شناسی حفاظتی
- اکوسیستم های حفاظت شده و چشم انداز های طبیعی جهان
- تاریخچه کره زمین و تغییرات در توزیع و پراکنش گونه ها
- اکولوژی حفاظت، پویایی حفاظت جمعیت های گیاهی ، حفاظت از منابع آب و خاک، و توسعه پایدار سیستم های کشاورزی
- ابعاد انسانی و فرهنگی بوم شناسی حفاظتی
- مفاهیم و دور نمای اهمیت مکان و زمان در حفاظت
- بحران های زیست محیطی و ارتباط آن با از دست رفتن گوناگونی ژنتیکی جمعیت ها و فرسایش خاک
- تخریب و از بین رفتن زیستگاهها، تهاجم گونه ها، برداشت بی رویه و انقراض گونه ها
- تغییر اقلیم جهانی و انقراض گونه ها و ارتباط آن با حفاظت
- راهبرد ها در حفاظت: راه حل های جدید برای مشکلات قدیمی، روش های حفاظت، طبقه بندی سیستم های حفاظتی
- الگوی مصرف و حفاظت انرژی
- مدیریت ترمیم و سازگاری اکولوژیکی، نحوه سازش گونه ها به تنش های محیطی در اکوسیستم های مختلف
- روش های چند کشی برای حفاظت
- تنوع زیستی: روند، روش های اندازه گیری، گونه های در حال خطر، انقراض گونه ها و خطرات پیش روی تنوع زیستی
- تعیین الویت ها در حفاظت گونه ها ، اهداف و نکات اصلی در استراتژی جهانی حفاظت گونه ها
- مدیریت منابع آب، خاک، انرژی و تنوع زیستی

روش ارزیابی:

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

منابع:

- W. Adams, 2004, Against Extinction: *The Story of Conservation*, Earthscan Publications.
- Kevin J. Gaston, and John I. Spicer, 2004, *Biodiversity: An Introduction*, Blackwell Publishing.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
درس آزاد	تعداد ساعت:	۳-۹	تخصصی		ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	آموزش تکمیلی عملی:	دارد	ندارد		
Optional Courses	سفر علمی	کارگاه	آزمایشگاه	سمینار	

هدف:-

(دانشجو می تواند در راستای اجرای پایان نامه و با تایید استاد راهنما از سایر برنامه های درسی مصوب تعداد ۲ واحد درسی را انتخاب کند).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع:-



 دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	نوع درس: تخصصی	ردیف درس: ۴-۱	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: مقاومت به علف کش ها در گیاهان
				تعداد ساعت: ۳۲	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با چگونگی بروز مقاومت به علف کش ها در گیاهان و مدیریت مقاومت به علف کش ها
سرفصل درس:

مقدمه، اهمیت، تاریخچه و تعاریف مرتبط با مقاومت به علف کش ها، مقاومت به علف کش ها به زبان آمار در ایران و جهان، چگونگی بروز مقاومت، تکامل مقاومت، مقاومت به علف کش ها خانواده بازدارندگان ACCase، بازدارندگان ALS، بازدارندگان فتوسنتز II و I، بازدارندگان تقسیم سلولی و ... مکانیسم های مقاومت به علف کش های مختلف؛ تغییر در محل اثر علف کش، افزایش متابولیسم، تغییر در جذب و انتقال علف کش، روش های پی جویی و ارزیابی مقاومت به علف کش ها، مقاومت چندگانه (multiple resistance)، cross resistance، ژنتیک مقاومت به علف کش در علف های هرز، روشهای انتقال ژن مقاومت در گیاهان زراعی، گیاهان زراعی مقاوم به علف کش از طریق مهندسی ژنتیک، حرکت ژن (gene flow) بین گیاهان زراعی و علف هرز، جنبه های اکولوژیکی و اجتماعی گیاهان زراعی مقاوم به علف کش، استراتژی های مدیریت مقاومت.

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Stephen B. Powles, Joseph A. M. Holtum .1994 . *Herbicide resistance in plants: biology and biochemistry*. Lewis Publishers.
- J. C. Caseley, G. W. Cussans, R. K. Atkin .2013. *Herbicide Resistance in Weeds and Crops*. Elsevier.
- Rafael de Prado, J. Jorrin, Luis Garcia-Torres . 2012 . *Weed and Crop Resistance to Herbicides*. Springer Netherlands.



عنوان درس به فارسی: علف کش ها و محیط زیست عنوان درس به انگلیسی: Herbicides and the Environment	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با اثرات زیست محیطی علف کش ها و راهکارهای کاهش خطرات زیست محیطی آنها

سرفصل درس: مروری بر سرنوشت علف کش ها و راههای انتشار آنها در محیط (شامل فرار علف کش ها، رواناب، آبشویی، تجزیه شیمیایی، تجزیه میکروبی، تجزیه نوری، تیخیر و تصعید، جذب توسط کلویدهای خاک، جذب توسط گیاه و عوامل موثر بر آنها)

بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی علف کش ها (شامل فشار بخار، حلالیت، ضرایب جذب و ضریب پخش در فاز اکتانول و آب با تاکید بر نقش آنها بر سرنوشت و انتشار علف کش ها در محیط)

بررسی ماندگاری علف کش ها در محیط (آب، خاک و گیاه) (شامل اصول، مفاهیم و عوامل موثر)

بررسی جنبه های زیست محیطی کاربرد علف کش ها در بوم نظام های کشاورزی (علف کش ها، حیات وحش و تنوع زیستی، علف کش ها و چرخه نیتروژن و پایداری اکوسیستم خاک، تاثیر علف کش ها بر سایر گیاهان زراعی و سلامت انسان)

تغییر اقلیم و تاثیر آن بر سرنوشت علف کش ها در محیط

معرفی روش های مطالعه تجزیه علف کش ها و تعیین ماندگاری آنها در محیط (شامل روش ها، اصول و عوامل موثر)

راهکارهای زیست پالایی علف کش ها (شامل روش های کلاسیک و نوین از جمله نانوتکنولوژی)

معرفی روش های آنالیز و تشخیص باقیمانده علف کش ها در خاک (روش های آنالیز دستگاهی، روش های زیست مستجی و روش های مولکولی)

روش های ارزیابی اثرات زیست محیطی و سمیت علف کش ها (معرفی های پارامترهای سمیت حاد، مزمن، نیمه مزمن و طبقه بندی علف کش ها بر اساس WHO و FAO، کاربرد مدل ها از جمله مدل EIQ در پیش بینی اثرات زیست محیطی علف کش ها)

رعایت اصول کاربرد علف کش ها در جلوگیری از آلودگی بوم نظام ها

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Acker, R.C. 2005. *Soil residue herbicides science and management*, CAB. Publication.
- Philips, W. L., *Handbook of Residue Analytical Methods for Agrochemicals*. Wiley Publication.



عنوان درس به فارسی: مدیریت پایدار علف های هرز	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۳-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Sustainable Weed Management					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: آشنایی دانشجویان با جنبه های مختلف مدیریت پایدار علفهای هرز در بوم نظام های زراعی و طبیعی
سرفصل درس:

مقدمه، اهداف کشاورزی پایدار، مفاهیم کلیدی در کشاورزی پایدار، جنبه های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی کشاورزی پایدار، اکرواکوسیستم ها و فرآیندهای اکولوژیکی در آنها، حفاظت محیط زیست و کشاورزی پایدار، مدیریت علفهای هرز با استفاده از جنبه های مدیریتی آب و خاک، افزایش توانائی رقابت گیاه زراعی با علف هرز از طریق به نژادی و به زراعی، مدیریت چرا، مدیریت مالچها، گیاهان پوششی، روشهای مکانیکی، زراعی، مدیریت آلیلوپاتیک، کنترل بیولوژیک و علف کش های زیستی، استفاده از گیاهان مقاوم به علف کش در مدیریت پایدار، درک مفاهیم آستانه ها در مدیریت علف های هرز در کشاورزی پایدار، کنترل تلفیقی علفهای هرز.

روش ارزیابی:

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

منابع:

Harinder P. Singh, Daizy Rani Batish, Ravinder Kumar Kohli . 2006. *Handbook of Sustainable Weed Management* . CRC Press.



عنوان درس به فارسی: کنترل بیولوژیک علف های هرز	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۴-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Biological Control of Weeds	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒		

هدف: آشنایی دانشجویان با روش ها، مبانی و عوامل کنترل بیولوژیک علفهای هرز
سرفصل درس:

تاریخچه و کلیات- اصول و مبانی کنترل بیولوژیک علفهای هرز و گیاهان مهاجم- بررسی جنبه های اقتصادی و زیست محیطی کنترل بیولوژیکی علفهای هرز و گیاهان مهاجم- بررسی روش های کنترل بیولوژیک علفهای هرز و گیاهان مهاجم (کنترل بیولوژیک کلاسیک، حفاظتی، افزایشی)- معرفی و بررسی زیست شناسی عوامل بیولوژیک کنترل کننده علفهای هرز (حشرات، پانوذهای گیاهی و حیوانات چرا کننده)- بررسی مطالعات موردی و کاربردی کنترل بیولوژیک در دنیا و ایران- بررسی روش های مطالعه در کنترل بیولوژیک علف های هرز شامل شناخت عوامل بیولوژیک، تعیین دامنه میزبانی و روش های استفاده از عوامل بیولوژیک در کنترل علفهای هرز

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Thomas, S. B., T. W. Fisher. 1999. *Handbook of Biological Control*. Academic press. 1046p.
- Eric, M. C. Janet, K. C., Gary, L. P. 2004. *Biological Control of Invasive Plants in The Unites State*. Oregon state University press. 467 p.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد	دروس پیش نیاز:
گیاهان مهاجم	تعداد ساعت:	۴-۵	تخصصی	نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	آموزش تکمیلی عملی:	دارد	ندارد	سفر علمی	آزمایشگاه
Invasive Plants	سفر علمی	کارگاه	آزمایشگاه	سمینار	

هدف: آشنایی دانشجویان با با تهاجم گیاهی و جنبه هایی از زیست شناسی و اثرات زیست محیطی گیاهان مهاجم
سرفصل درس:

مقدمه - واژه شناسی علف هرز و گیاه مهاجم - ساختار جوامع گیاهی و روابط گیاهان - اصول تهاجم گیاهی - علل تهاجم گیاهی - خصوصیات گیاهان مهاجم - جمعیت شناسی و پویایی جمعیت علفهای هرز و گیاهان مهاجم - مهاجرت و پراکنش در گیاهان مهاجم - اثرات تهاجم گیاهی در بوم نظام های زراعی و طبیعی - ارزیابی اقتصادی تهاجم گیاهی - آشنایی با گونه های مهم مهاجم در سطح جهان و ایران - تهاجم پذیری بوم نظامهای زراعی و طبیعی - تکامل علفهای هرز و گیاهان مهاجم - انتخاب طبیعی و سازگاری علفهای هرز و گیاهان مهاجم - مدیریت گیاهان مهاجم - تغییر اقلیم و تهاجم گیاهی
روش ارزیابی:

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

منابع:

- Barbara Diane Booth, Stephen D. Murphy, Clarence J. Swanton .2010 . *Invasive Plant Ecology in Natural and Agricultural Systems*. CABI Publication.
- S. Inderjit . 2006 . *Invasive Plants: Ecological and Agricultural Aspects*. Springer Science & Business Media Publication.
- Steven R. Radosevich, Jodie S. Holt, Claudio M. Ghersa . 2007 . *Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture Natural Resource*. Wiley Publication.



عنوان درس به فارسی: شناسایی علف های هرز (تکمیلی)	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Weed Identification (complementary)	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های شناسایی علف های هرز

سرفصل درس:

مقدمه - روش ها و مبانی سیستماتیک گیاهی - طبقه بندی فیلوژنتیکی - بررسی آناتومی و مورفولوژی علف های هرز - تکامل و تغییرات در علف های هرز - شناخت بذر و گیاهچه علف های هرز - روش های کلید و شناسایی علف های هرز - کاربرد مارکرهای مولکولی و مورفولوژیکی در شناسایی علف های هرز

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

- Neal Stewart, C. Jr. 2009. *Weedy and Invasive Plant Genomics*. Wiley-Blackwell publication.
- Hansjoerg K., Peter, B. 2013. *Weed Anatomy*. Wiley-Blackwell publication.
- Gressel, J. 2002. *Molecular Biology of Weed Control*. CRC Press.
- W. Holzner, and Numata, M. 2013. *Biology and ecology of weeds*. Springer Publication.



عنوان درس به فارسی: روش های تحقیق در علوم علف های هرز	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۷	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Research Methods in Weed Science	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با روش ها و ابزار تحقیق در علوم علفهای هرز
سرفصل درس:

کلیات- روش های ثبت علف کش ها - آشنایی با آزمون های زیست سنجی در علف کش ها - روش های مطالعه مقاومت و تحمل علف های هرز به علف کش ها- روش های مطالعه پسماند و تعیین نیمه عمر علف کش ها در محیط - مطالعه جذب و انتقال علف کش ها در گیاهان- آشنایی با روش ها و وسایل آنالیز دستگاهی (HPLC, GC)- روش های مطالعه مواد افزودنی- روش های مطالعه اختلاط علف کش ها - روش های مطالعه پایداری در علف کش ها - روش های مطالعه خواب بذر و جوانه زنی در علفهای هرز- تعیین دماهای کاردینال جوانه زنی بذور علفهای هرز- مطالعه بانک بذر در علف های هرز- بررسی روش های مطالعه دگرآسیبی - روش های مطالعه و طراحی آزمایش های رقابت و تهاجم پذیری علف های هرز- روش های مطالعه دوره های بحرانی - روش های مطالعه با گیاهان انگلی - تعیین نقشه و پراکنش جغرافیایی علف های هرز- آنالیزهای چند متغیره و کاربرد آن ها در علوم علف های هرز- روش های ارزیابی مخاطرات علف کش ها

روش ارزیابی:

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

منابع:

Bryan Truelove.1997. *Research Methods in Weed Science*. 2.ed



عنوان درس به فارسی: اکولوژی تولید گیاهان زراعی	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۴-۹	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Crop Production	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی: دارد	تدارک	سفر علمی	آزمایشگاه
				سمینار	

هدف: آشنایی دانشجویان با جنبه های بوم شناسی تولید گیاهان زراعی می باشد.

سرفصل درس:

مفهوم سطوح تولید: عملکرد پتانسیل، عملکرد قابل حصول، عملکرد واقعی، برآورد عملکرد در شرایط پتانسیل، محاسبه جذب روزانه نور در کانوپی، روش های محاسبه فتوسنتز ناخالص (برگ و کانوپی)، روش های محاسبه تنفس نگهداری و تنفس رشد، محاسبه فتوسنتز خالص کانوپی، محاسبه سرعت رشد محصول بر اساس فتوسنتز خالص کانوپی، روش برآورد کارایی مصرف نور، محاسبه سرعت رشد روزانه بر اساس کارایی مصرف نور، روش های محاسبه سرعت نمو و درجه حرارت های کاردینال، الگوهای تخصیص ماده خشک، تخمین عملکرد در شرایط پتانسیل، برآورد عملکرد در شرایط محدودیت آب، محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه، برآورد ضریب کاهش رشد بر اساس میزان محدودیت آب، محاسبه کارایی مصرف آب، برآورد عملکرد در شرایط محدودیت نیتروژن، محاسبه شاخص تغذیه نیتروژن، برآورد سرعت رشد بر اساس شاخص تغذیه نیتروژن، برآورد عملکرد تحت تاثیر عوامل کاهش دهنده، روش های محاسبه کاهش عملکرد ناشی از رقابت علف های هرز، روش های محاسبه کاهش عملکرد ناشی از آفات و بیماری ها

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

David J. Connor, Robert S. Loomis, Kenneth G. Cassman..2011. *Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: درس آزاد عنوان درس به انگلیسی: Optional Courses	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۴-۱۰	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف:-

(دانشجو می تواند در راستای اجرای پایان نامه و با تایید استاد راهنما از سایر برنامه های درسی مصوب تعداد ۲ واحد درسی را انتخاب کند).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع:-



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز:
فیزیولوژی نمو و بقای بذر	۲	۵-۱	تخصصی	ندارد	
عنوان درس به انگلیسی:	تعداد ساعت:				
Physiology of Seed Development and Survival	۳۲				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

هدف: مروری بر نحوه تشکیل بذر و مراحل پر شدن آن و بررسی عوامل موثر بر بقای بذر در طی نمو و پس از رسیدگی و طی انبارداری

سرفصل درس:

- لقاح - تشکیل جنین، بافت‌های ذخیره‌ای و پوسته بذر - تنظیم نمو بذر - ساخت و ذخیره‌سازی نشاسته، کربوهیدرات‌ها، روغن، پروتئین و فیتین - سایر ذخایر بذر - خشکیدگی و تحمل آن - رسیدگی فیزیولوژیکی - رسیدگی برداشت - اثر عوامل محیطی بر نمو بذرها - تغییرات کیفیت بذر در طول نمو و رسیدگی - فرایندهای پیری و فرسودگی بذر - اثر عوامل مختلف بر بقای بذرها - مکانیزم‌های ترمیم آسیب بذرها - مدل‌سازی بقای بذرها در ارتدوکس در انبار
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

توکل افشاری، ر. ۱۳۹۳. فیزیولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران.



عنوان درس به فارسی: بیولوژی رشد و استقرار گیاهچه	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۲	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Biology of Seedling Growth and Establishment	آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با مراحل رشد و نمو اولیه گیاهچه پس از جوانه زنی است. از آن جا که این مرحله بسیار وابسته به مرحله جوانه زنی است بنابراین آشنایی با زیست شناسی گیاهچه بسیار مهم است.

سرفصل درس:

- معرفی گیاهچه، اهمیت بیولوژیک مراحل مختلف رشد گیاهچه، از بذر تا گیاهچه، پراکنش بذر، سازگاری های مرفولوژیک در پراکنش، مرفولوژی داخلی بذر، بافت های ذخیره ای، انواع جنین ها، جوانه زنی بذر، تعریف جوانه زنی، خواب بذر و بانک بذر خاک، رخدادهای قبل و بعد از خروج ریشه چه، جوانه زنی مرفولوژیک، نمو و استقرار گیاهچه، ارتباط اندازه بذر و نوع زندگی، مراحل نمو گیاهچه، بنه گیاهچه، بیوشیمی گیاهچه، انتقال از بذر به گیاهچه، مرحله اتوتروفیک گیاهچه، تجزیه و انتقال مواد ذخیره ای از بذر به گیاهچه، جذب آب و مواد غذایی، حفاظت گیاهچه از شکار، پاسخ به تخریب در گیاهچه، هماهنگ سازی مراحل نمو اولیه، فیزیکی سبز شدن، تروپسم ها، ساعت بیولوژیک، فنومورفوزنز، شبکه سیگنالینگ در نمو گیاهچه، اکولوژی گیاهچه، زوال گیاهچه، نقش تغییرات اقلیم در رشد و نمو گیاهچه.
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

S.W. Adkins. *Seedling: Biology of Plant Establishment*. CABI Publication. (in press)



عنوان درس به فارسی: تغذیه گیاهی، تولید و کیفیت بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۳	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس تخصصی: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Plant Nutrition and Seed Quality	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: در ابتدا به نقش عوامل محیطی و خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه مادری در جذب عناصر غذایی و چگونگی اثرات تغذیه هر یک از مراحل رشدی بر تولید بذر بررسی شود و سپس اعمال روش های مدیریتی مختلف در تولید بذر با کیفیت و مطلوب مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

- سرفصل درس: رابطه آب و خاک و گیاه، مفهوم رایزوسفر، حرکت مواد غذایی و مواد در خاک (جریان توده ای، انتشار، تبادل تماسی)، ورود مواد به گیاه، انتقال مواد در گیاه، عوامل محیطی و مؤثر در جذب عناصر غذایی، تحرک عناصر غذایی ماکرو و میکرو، اختصاص مواد در گیاه و بخصوص انتقال مواد فتوسنتزی به بذر، اثر تغذیه در مراحل رویشی و پیش از گرده افشانی بر تولید بذر، اثر تغذیه در دوره گلدهی و پس از گرده افشانی بر تولید بذر، اثر تغذیه گیاه بر پر شدن دانه، اثر تغذیه گیاه مادری بر کمیت و کیفیت بذر تولید شده، بررسی برخی از عناصر غذایی پر اهمیت به ویژه نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، منگنز در تولید بذر، اثر تغذیه گیاه مادری بر ارزش تغذیه ای دانه تولیدی، اثرات تغذیه گیاه مادری بر بیماری های بذر زاد و آفات بذرخوار و به تبع آن اثر بر کمیت و کیفیت بذر، اثر تنش رطوبتی و شوری بر تغذیه گیاه مادری و تأثیر آن بر روی کمیت و کیفیت بذر تولیدی، تغذیه گیاهی و تولید بذر ارگانیک، انتخاب تیمارهای مناسب پوشش بذر به منظور غنی سازی بذر در مرحله جوانه زنی و سبز شدن
- ارائه سمینار

- روش ارزیابی:

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

منابع

Kirkham, M.B. 2014. *Principle of soil and plant water relations*. Sciencedirect Publishing.
Mengel, K., Kirkby, E.A., Kosegarten, H. and Appel. T. 2001. *Principles of Plant Nutrition*. 5th edition. Springer



عنوان درس به فارسی: ژنتیک و زیست فناوری در تولید بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۴	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Genetics and Biotechnology in Seed Production	آموزش تکمیلی عملی؛ ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی با کاربردهای فناوری زیستی در تولید بذر

سرفصل درس:

- زیست فناوری در تولید بذر، روش های امیکس (ژنومیک، ترانس کریپتومیک، پروتئومیک، متابولومیک، ونومیک، ...)، ایجاد بارکد ژنتیکی بذور (فن آوری PCR برای تهیه شناسنامه ارقام)، تجزیه راه انداز و ژن های بیان شونده در بذر، تولید فرآوردها از جمله پروتئین های نو ترکیب در بذر، تولید و مدیریت بذور تراریخته، اساس مولکولی هتروزیس، اساس ژنتیکی سیستم های خود ناسازگاری، تکنولوژی های نوین در صنعت تولید بذر از جمله Genetic life restriction technology، Terminator technology

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

توکلی افشاری، ر. عباسی سورکی، ع. قاسمی، ا. ۱۳۸۷. فناوری بذر و میانی زیست شناخت آن. انتشارات دانشگاه تهران، ۵۱۵ صفحه.



عنوان درس به فارسی: فناوری تولید بذر در گیاهان زراعی خودگشن و دگرگشن	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۵	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed Production Technology in Self-Pollinated and Cross-Pollinated Crops	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف درس: آشنایی با اصول فناوری تولید بذر در گیاهان خودگشن و دگر گشن

بهره‌برداری و احیای ذخائر ژنتیکی گیاهی، انتخاب مناطق و مزرعه مناسب برای تولید بذر، مفاهیم مربوط به تناوب (اختلاط ژنتیکی و بیماریهای بذرزاد)، ایزولاسیون (زمانی و مکانی)، انتخاب و آماده‌سازی بذر پایه برای کشت، الگوهای کشت مزارع بذری (لاین خالص، آزاد گرده افشان، هیبرید و سیستیک)، مراحل بازرسی مزارع تولید بذر (گیاهان خودگشن، دگرگشن و هیبرید)، بازرسی مزارع بر اساس اصول OECD، مفهوم آرایش و همزمان‌سازی پایه پدري و مادري (Synchronizing)، روشهای مختلف حذف بوته‌های ناخواسته (Rouging)، آپومیکسی و خود ناسازگاری در تولید بذر، فناوری تولید بذر هیبرید، روشهای مختلف عقیم‌سازی در خطوط مادري (ژنتیکی، فیزیکی و شیمیایی)، پیش بینی عملکرد هیبرید ها، مزارع ارزیابی ارقام جدید و جریان ژنی، پلی پلوئیدی در تولید بذر، روش‌های مختلف آماده‌سازی برداشت بذر و عملیات پس از برداشت، فناوری تولید بذر در تعدادی از گیاهان زراعی شامل غلات، گیاهان روغنی و حبوبات.

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

George, R.A.T. 2016. Agricultural Seed Production. CABI Publisher.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی خواب و جوانه زنی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۶	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروشن پیش نیاز ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Physiology of Seed Dormancy and Germination	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: بذر در طی مرحله رشد و نمو با یکسر فرایندهای پیچیده مانند خواب روپرو است که می تواند تاثیر معنی داری بر بقاء آن پس از جدا شدن از گیاه مادری داشته باشد. آشنایی با مکانیزم های دخیل در این فراینده و حذف آن ها در مواقع مورد نیاز از اهداف این درس می باشد.

سرفصل درس:

- جنبه های فیزیولوژیکی خواب بذر، نقش عوامل محیطی در طول دوره رسیدگی و مکانیزمهای فیزیولوژیکی القاء خواب در بذر- نقش مواد فتولوژیکی و سایر بازدارنده های جوانه زنی در کنترل خواب و جوانی زنی بذر و پرایمینگ بذر و مکانیزمهای فیزیولوژیکی موثر در بهبود جوانه زنی در اثر پرایمینگ- زوال بذر و نقش عوامل فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در ایجاد و بهبود آن
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

Bradford, K., Nonogaki, H. 2007. *Seed Development, Dormancy and Germination*. Blackwell Publishing.



عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۷	نوع درس: تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی
عنوان درس به انگلیسی: Bioinformatics	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐			

هدف: آشنایی با مباحث بیوانفورماتیک

سر فصل درس:

- نظری: ابزارهای موجود در بانک های اطلاعاتی، بانک های اطلاعاتی DNA و RNA، پروتئین، روش های جستجو در بانک های اطلاعاتی، پایگاه های اطلاعاتی توالی اسیدهای نوکلئیک، پایگاه های اطلاعاتی توالی پروتئین ها، پایگاه های اطلاعاتی ساختار پروتئین ها، انواع دیگر پایگاه های اطلاعاتی بیولوژیکی، اصول هم ردیفی توالی های DNA و پروتئین ها، هم ردیفی ساختارهای پروتئینی، نحوه تجزیه و تحلیل داده ها در سطح ژنوم و پروتئوم، پیش بینی ژن، پیش بینی ساختار DNA، پیش بینی ساختار RNA، پیش بینی ساختار و تعیین عملکرد پروتئین، تجزیه های فیلوژنتیکی، استفاده از بانک های اطلاعاتی در بیولوژی سیستم ها، ژنومیک مقایسه ای.

- عملی: انجام مباحث فوق با استفاده از نرم افزارهای موجود، کار با نرم افزارهای مختلف موجود در بانک های اطلاعاتی

- روش ارزیابی:

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

منابع:

Xiaoha, H. and Pan, Y. 2007. *Knowledge discovery in Bioninformatics: Techniques, Methods, Applications*. John Wiley & Sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: بیماری شناسی بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۸	نوع درس: تخصصی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی
عنوان درس به انگلیسی: Seed Pathology	آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد			
	سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☒

هدف: آشنایی دانشجویان با عوامل بیماریزا و همچنین روش های کنترل این بیماری های و آفات خواهد بود.

سر فصل درس:

- نظری: کلیات-اهمیت سلامت بذر در کنترل و گواهی بذر، در تعیین ارزش زراعی محصول، در قرنطینه و تجارت جهانی بذر-پاتوژهای بذرزاد قارچی، باکتریایی، نماتدی، ویروسی و ویروئیدی در سیستم تولید بذر گیاهان زراعی و باغی (انواع پاتوژها به تفکیک محصولات مختلف زراعی و باغی)-مکانیسمهای بذرزادی شامل بذرزادی مستقیم (از طریق جتین بذر)، غیر مستقیم (از طریق آلودگی سلولهای مادر مگاسپور، مگاسپور، مادر میکروسپور و میکروسپور)، بذرزادی در داخل بذر، چسبیده به بذر یا مخلوط با بذر-فاکتورهای موثر بر بذرزادی-نقش بذرزادی پاتوژها در اکولوژی و اپیدمیولوژی پاتوژهای بذرزاد-نقش ناقلین بیولوژیکی در انتقال بیماریهای بذرزاد-روشهای بررسی سلامت بذر به تفکیک در خصوص پاتوژهای مختلف قارچی، باکتریایی، نماتدی، ویروسی و ویروئیدی شامل مطالعه ظاهری بذر، آزمونهای شستو و غوطه ورسازی بذر، آزمونهای کشت و آزمونهای میتنی بر انکوباسیون، آزمونهای میتنی بر بررسی علائم بیماری در گیاهچه ها، آزمونهای بیماریزایی، آزمونهای غیر تخریبی بذر، آزمونهای میتنی بر ایمنی منجی و آزمونهای میتنی بر استفاده از اسید نوکلئیک پاتوژهای بذرزاد-کنترل پاتوژهای بذرزاد در عمل (کنترل در هنگام کاشت، داشت، برداشت و پس از برداشت) و کنترل در سطح تحقیقات-روشهای نمونه برداری از بذر جهت انجام آزمونهای سلامت-استانداردهای سلامت بذر و آستانه های تحمل-تیمار بذر (شامل تیمار شیمیایی، بیولوژیکی)-روشهای تولید بذر سالم در پروسه تولید بذر

- ارائه سمینار

- عملی: انجام روش های آزمایشگاهی تشخیص بیماری های بذر

- روش ارزیابی:

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

منابع:

Maude, R.B. 1996. *Seed Borne Diseases and Their Control*. CABi Publsihing.



عنوان درس به فارسی: اکولوژی بذر	تعداد واحد: ۲	ردیف درس: ۴-۸	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed Ecology	تعداد ساعت: ۳۲	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد ☐ ندارد ☒	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒		

هدف: آشنایی دانشجویان با جنبه های بوم شناسی بذر در شرایط طبیعی می باشد.

سرفصل درس:

مراحل زندگی، تخصیص و راهکارهای زایشی (تولید مثل جنسی در مقابل تولید مثل غیر جنسی در گیاهان، مراحل زندگی و جدول زمانی بقا، تنوع گیاهان بذری، هزینه تولید مثل، اندازه و تعداد بذر، تنوع فنوتیپی در اندازه بذر)، خطرهای پیش از پراکنش بذر (تشکیل میوه و بذر، گرده افشانی ناقص، سقط تخمک، محدودیت منبع، شکار بذر پیش از پراکنش)، پراکنش بذر (پراکنش بذر از طریق باد، پراکنش از طریق پرندگان و پستانداران، پراکنش بذر از طریق مورچه ها، آب و پراکنش پرتابی، انسان، دام و ماشین آلات، تکامل پراکنش)، بانک های بذر خاک (مطالعه بانک های بذر، خواب و اندازه بذر، پیش بینی ماندگاری بذر؛ بذر سخت، پویایی بانک بذر، دیررسی اهمیت اکولوژیکی بانک بذر)، خواب بذر (انواع خواب بذر، نقش خواب بذر، تعیین خواب میکروب ها و خواب بذر، اثرات محیط والدین بر خواب بذر)، جوانه زنی بذر (دما و جوانه زنی، پاسخ بذر به نور، فراهمی آب طی جوانه زنی، محیط شیمیایی خاک، تأثیر تغییر اقلیم)، خطرهای پس از پراکنش (شکار پس از پراکنش، اتلاف از طریق پاتوژن ها، جوانه زنی کشته در عمق، کاهش بقا با افزایش سن)، استقرار گیاهچه (رشد اولیه گیاهچه ها، مورفولوژی گیاهچه، سرعت رشد نسبی، نیازهای غذایی گیاهچه، عوامل محدودکننده استقرار، تلقیح میکروبیزایی گیاهچه ها، نهیل)

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

منابع:

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



عنوان درس به فارسی: اقتصاد و مدیریت در صنعت بذر	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۹	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed Business and Management in Seed Industry	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی با اصول سیاست گذاری در تولید و عرضه بذر در بازارهای داخلی و بین المللی

سرفصل درس:

- مقدمه، تعریف علم اقتصاد، اصول اقتصاد تولید، توزیع محصولات کشاورزی شامل بازرسانی، کاربرد تکنولوژی در کشاورزی، بازاریابی در تولید بذر، نظام دستیابی و بهره برداری منابع ژنتیکی، نظام مدیریت منابع ژنتیکی، نظام حمایت ویژه از ارقام گیاهی، نظام معرفی و آزاد سازی ارقام گیاهی، نظام های تولید بذر، نظام کنترل و گواهی بذر در صنعت بذر، نهال و مواد رویشی قابل تکثیر، نظام جهانی تجارت بذر، تدوین و اجرای قوانین بذر، سازمان های تجارت بذر، روشهای استانداردسازی عملیات (ISTA accreditation و ISO 17025)، تهیه برنامه کاری (Business Plan) برای تأسیس بنگاه بذری، روشهای مرسوم مطالعه بازارهای هدف (Market Survey)، اجزای مرسوم در قراردادهای تولید یا فروش بذر، احداث مزارع تعایشی، اجرای روز مزرعه، روشهای مرسوم بازاریابی، فرمهای مرسوم در ارائه خدمات پس از فروش بذر، اتحادیه ها و سازمانهای بین المللی، منطقه ای و ملی بذر (مانند AOSA, APSA, ISF و ...) کارکرد آنها، نگاهی به بازار جهانی بذر و جایگاه ایران در صادرات و واردات بذر
- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

کوپاهی، ۱۳۸۸. اقتصاد کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۷۹ صفحه.



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

هدف: در این درس مبانی بیوشیمیایی دخیل در جوانه زنی و خواب بذر مورد توجه قرار می گیرد. آشنایی با فعالیت های بیوشیمیایی بذر می تواند به دانشجویان در سایر درس های مانند مهندسی ژنتیک و تغییرات مورد نیاز برای بهبود خصوصیات کیفی بذر کمک نماید.

سرفصل درس:

- مقدمه، تاریخچه، کربوهیدرات های بذر، پروتئین های بذر، لیپیدهای ذخیره ای در بذر، اسیدهای چرب، ترکیب بیوشیمیایی آندوسپرم، ستنز پروتئین ها و هیدرولیز، پلی فنل ها، آنزیم های بذر، آنتی پادی های گیاهی در بذر، بیوشیمی خواب و جوانه زنی بذر، بیوشیمی فلاونوئیدهای بذر، پسابش و پروتئین های شوک حرارتی و لیا پروتئین ها، آنتی اکسیدانت ها در بذر، بیوشیمی زوال بذر
- ارائه سمینار

- روش ارزیابی:

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

منابع:

Bewley, J.D., Bradford, K., Hilhorst, H., Nonogaki, H. 2012. *Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy*. Springer.



عنوان درس به فارسی: به نژادی برای کیفیت محصولات زراعی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	ردیف درس: ۵-۱۱	نوع درس: تخصصی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Ecology of Crop Production	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف: آشنایی دانشجویان با اهمیت کیفیت محصولات زراعی و روش های به نژادی آن ها

سرفصل درس:

خصوصیات کیفی مهم در گیاهان زراعی (پروتئین، روغن، قند، الیاف...)، معیارهای کیفیت و شاخص های کیفی در محصولات زراعی، نقش کیفیت محصولات زراعی در سلامت جوامع شهری، اساس ژنتیکی خصوصیات کیفی گیاهان زراعی، ارتباط ژنتیک خصوصیات کیفی گیاهان زراعی با سایر خصوصیات آن ها مانند عملکرد، مقاومت به تنش های زیستی و غیر زیستی، زمان رسیدگی و ...، روش های به نژادی برای بهبود خصوصیات کیفی گیاهان (روش های گزینشی برای خصوصیات کیفی گیاهان، استراتژی های به نژادی برای بهبود همزمان عملکرد و خصوصیات کیفی)، مروری بر مهم ترین گیاهان تولید شده و یافته های جدید مرتبط با ویژگی های کیفی در گیاهان، آینده نگری در هدف های بهبود کیفیت گیاهان با توجه به نیازهای جوامع انسانی مختلف.

- ارائه سمینار

روش ارزیابی:

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

منابع:

Basra, A.S. and Randhawa, L.S. 2002. Quality improvement in field crops. Food Products Press, U.S.A.



عنوان درس به فارسی:	تعداد واحد:	ردیف درس:	نوع درس:	۲ واحد نظری	درس پیش نیاز:
درس آزاد	تعداد ساعت:	۵-۱۲	تخصصی		ندارد
عنوان درس به انگلیسی:	۳۲				
Optional Courses	آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒				

هدف:-

(دانشجو می تواند در راستای اجرای پایان نامه و یا تایید استاد راهنما از سایر برنامه های درسی مصوب تعداد ۲ واحد درسی را انتخاب کند.)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه

منابع:-