



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## برنامه درسی

دوره : دکتری

رشته : علوم و تکنولوژی بذر



گروه : مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوبه جلسه ۸۵۸ شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۳/۱۱/۱۸

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر

گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

رشته: علوم و تکنولوژی بذر

کمیتة تخصصی: تولیدات گیاهی

دوره: دکتری

گرایش: -

شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی، در جلسه شماره ۸۵۸ مورخ ۹۳/۱۱/۱۸ با برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر، موافقت کرد.

این برنامه به مدت ۵ سال در کلیه دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی عالی قابل اجرا می‌باشد.

مجتبی شریعتی نیاسر

نایب رئیس شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی



عبدالرحیم نوه‌ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

نوه‌ابراهیم

## فصل اول - مشخصات کلی برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر

### ۱. تعریف و هدف

دوره دکتری علوم و تکنولوژی بذر بالاترین مقطع تحصیلی در این رشته بوده که شامل پیشرفته ترین موضوعات موجود در زمینه علوم و تکنولوژی بذر شامل ژنتیک، بیوتکنولوژی، جنین زایی، سلامت، تولید، کنترل و گواهی، خالص سازی و کیفیت، بسته بندی، نگهداری و عرضه بذر می باشد.

هدف از برگزاری این دوره تربیت متخصصینی است که با استفاده از جدیدترین آثار موجود و با تکیه بر روش های پیشرفته تحقیق ضمن یادگیری علوم و روش های نوین این رشته بتوانند در ترغیب و گسترش صنعت بذر در غالب برنامه کشاورزی پایدار از طریق آموزش، تحقیق، و ترویج علوم و تکنولوژی مرتبط با بذر فعالیت کنند. فارغ التحصیلان علوم و تکنولوژی بذر تأمین کننده اعضای هیأت علمی دانشگاهها، مؤسسات پژوهشی و همچنین بخش خصوصی خواهند بود.



### ۲. طول دوره و شکل نظام

بر اساس آئین نامه آموزشی دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره دکتری علوم و تکنولوژی بذر به طور متوسط چهار سال می باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال

و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد

درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزش کلاسیک منظور شده است.

### ۳. تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری علوم و تکنولوژی بذر ۳۶ واحد بشرح زیر است:

دروس اصلی	۱۲ واحد
دروس اختیاری	۶ واحد
رساله	۱۸ واحد
جمع	۳۶ واحد

برای فارغ التحصیلان رشته های کشاورزی به استثناء فارغ التحصیلان کارشناسی ارشد علوم

و تکنولوژی بذر ۶ واحد کمبود در نظر گرفته خواهد شد.



### ۴. نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و

توانایی خود را در موارد ذیل ایفا نمایند.

- تدریس و تحقیق در دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی

- امکان تولید بذر با فناوری های نوین (بذرهای مصنوعی)

- تولیدبذرهای تراریخته با مصرف غذایی، دارویی و همچنین بذرهای با توان بالا جهت

استقرار در محیط های نامساعد (تنشهای زنده و غیر زنده)

- مطالعات ژنومیکس، پروتئومیکس و ترانسکریپتومیکس در بذر به منظور شناسایی ژن ها،

پروتئین ها و مسیرهای سنتزی و متابولیکی

- مدیریت بانک های ژن گیاهی

- برنامه ریزی و هدایت امور پژوهشی و اجرایی در بخش خصوصی



#### 5. ضرورت و اهمیت

بذر در علوم کشاورزی به عنوانی یکی از اهرم های افزایش عملکرد می باشد. اهمیت آن به

عنوان یک موجود زنده و نقش مستقیم در پایه و اساس تنوع گیاهان نیز حائز اهمیت بسیاری است. در

این راستا تحقیقات در زمینه بذر در جهان در حال توسعه روز افزون بوده و از آن به عنوان یک حامل

و انتقال دهنده تکنولوژی جدید، یک ابزار مطمئن برای عرضه مواد غذایی، یک بستر مناسب و سریع

برای احیاء و بازگرداندن کشاورزی به مناطق آسیب دیده و بالاخره به عنوان یک نهاد ضروری برای

تولید بالا در نظر گرفته می شود. امروزه تولید و توسعه بذرهای تراریخت به منظور افزایش بهره وری

کشت در مناطق غیر حاصلخیز مانند زمین های شور و یا خشک اهمیت استفاده از روش های

مولکولی در علوم بذر را افزایش داده است. امکان تغییرات مهندسی ژنتیک در بذرها همرا با امکان تولید گیاهان با الگوی رشدی متفاوت یکی از پایه های انقلاب سبز دیگری در قرن حاضر است. به عنوان نمونه، محدودیت های متفاوت در تولید علوفه از طریق کاهش گل دهی و یا حذف این مرحله امکان پذیر شده است. پاسخ به این سؤال که آیا می توان به گیاهی با توانایی های متفاوت رشدی دست یافت در بذر نهفته است. تغییرات پروتئین ها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات ها در بذرهایی که به عنوان دانه استفاده می شوند سبب افزایش امنیت غذایی و بهبود کیفیت غذایی در قرن بیست و یکم خواهد شد. دانشگاه تهران به عنوان اولین دانشگاه در ایران در سال ۱۳۸۴ دوره کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر را در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج تأسیس نمود. اکنون با توجه به اهمیت توسعه این رشته در کشور و کمبود نیروهای متخصص نیاز به ایجاد دوره دکتری این رشته

بسیار ضروری می باشد.

۶. شرایط گزینش دانشجوی



مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



۷. مواد و ضرایب امتحانی

ردیف	مواد امتحانی	ضرایب
۱	فیزیولوژی و متابولیسم بذر	۳
۲	جنین زایی بذر و تمایز بافت ها	۳
۳	اصول تولید و فرآوری بذر	۳
۴	اکولوژی بذر	۳
۵	کنترل و گواهی بذر	۲
۶	بیولوژی بذر	۲

۸. تعداد و نوع واحدهای درسی

- دروس الزامی ۱۲ واحد

- دروس انتخابی ۶ واحد

- پایان نامه ۱۸ واحد

جمع ۳۶ واحد



برای فارغ التحصیلان رشته های کشاورزی به استثناء فارغ التحصیلان کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر ۶

واحد کمبود در نظر گرفته خواهد شد.



## فصل دوم - جداول دروس

الف- جدول دروس جبرانی دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر

ردیف	نام درس	واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	فیزیولوژی و متابولیسم بذر	۳	۴۸	—	۴۸	ندارد
۲	اصول تولید و فرآوری بذر	۳	۴۸	—	۴۸	ندارد

ب- جدول دروس اصلی دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر

ردیف	نام درس	واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	فیزیولوژی نمو و بقای بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۲	فیزیولوژی خواب و جوانه زنی بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۳	بیولوژی رشد و استقرار گیاهچه	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۴	تولید و کیفیت بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۵	فناوری بذر و مبانی زیست شناخت آن	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
۶	مهندسی زیست مولکولی در تولید بذر	۲	۳۲	—	۳۲	ندارد
-	جمع کل	۱۲	۱۹۲	—	۱۹۲	-





ج- جدول دروس اختیاری دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر

پیش نیاز	ساعت			واحد	نام درس	رتبه
	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۳۲	۱۶	۱۶	۲	کاربرد مدل ها در جوانه زنی و استقرار گیاهچه	۱
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	بیوشیمی بذر	۲
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	اقتصاد و مدیریت در فرایند تولید و گواهی بذر	۳
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	پاتولوژی بذر	۴
ندارد	۳۲	۱۶	۱۶	۲	ریز ازدیادی و کشت بافت گیاهی	۵
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	مواد تنظیم کننده رشد گیاهی	۶
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	تغذیه گیاهی و کیفیت بذر	۷
ندارد	۳۲	—	۳۲	۲	اکولوژی بذر و زادآوری جمعیت های گیاهی	۸

• دانشجویان از جدول فوق تعداد ۶ واحد درسی را انتخاب می نمایند.

## فصل سوم



سرفصل دروس یا رئوس مطالب برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم و تکنولوژی بذر

دروس پیش نیاز: ندارد	۲ واحد نظری	اصلی	نوع درس	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی نمو و بقای بذر  عنوان درس به انگلیسی: <b>Physiology of Seed Development and Survival</b>
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

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 بذر - تغییرات کیفیت بذر در طول نمو و رسیدگی -
  - فرایند های پیری و فرسودگی بذر- اثر عوامل مختلف بر بقای بذر - مکانیزم‌های ترمیم آسیب بذر -
- مدل‌سازی بقای بذرهای ارتدوکس در انبار

### روش ارزیابی:

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

### منابع:

ر. توکل افشاری. فیزیولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۹۳. ۴۵۸ صفحه



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی خواب و جوانه زنی بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اصلی	۲ واحد نظری	درس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Physiology of Seed Dormancy and Germination</b>	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				

هدف: بذر در طی مرحله رشد و نمو با یکسر فرایندهای پیچیده مانند خواب روبرو 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
- التقاء خواب در بذر- نقش مواد فنولوژیکی 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

#### روش ارزیابی:

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

#### منابع:

K. Bradford, H. Nonogaki. ۲۰۰۷. Seed Development, Dormancy and Germination. Blackwell Publishing. ۳۶۷ pp.



عنوان درس به فارسی: بیولوژی رشد و استقرار گیاهچه	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصولی	۲ واحد نظری	درس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Biology of Seedling Growth and Establishment</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

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، بنیه 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، فتومورفوزنز، شبکه سیگنالینگ در نمو گیاهچه، اکولوژی گیاهچه، زوال گیاهچه، نقش تغییرات اقلیم در رشد و نمو گیاهچه،

#### روش ارزیابی:

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

#### منابع:

S.W. Adkins. ۲۰۱۳. Seedling: Biology of Plant Establishment. CABI Publication. ۲۵۶

pages





عنوان درس به فارسی: تولید و کیفیت بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اصلی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Seed Production and Quality</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف: تولید بذر مهمترین مرحله در بخش تولیدات گیاهی می باشد. اهمیت اقتصادی آن به همراه جنبه های کیفی بذر نقش بسزایی در تولید ملی کشور دارد. آشنایی با اصول علمی تولید بذر به همراه مراحل تاثیرگذار در کیفیت آن از اهداف اصلی این درس می باشد.

#### سرفصل درس:

- تولید بذر غلات - تولید بذر گیاهان علوفه ای - تولید بذر نباتات صنعتی - تولید بذر گیاهان روغنی - تولید بذر حیوانات - تولید بذر مصنوعی - نقش عوامل مختلف در کال زائی، باززائی و رسیدگی بذر مصنوعی - کنترل کیفیت بذر - نقش عوامل مختلف در تولید بذر با کیفیت - ارتباط کیفیت بذر با رویش و استقرار در مزرعه و تاثیر آنها بر عملکرد

#### روش ارزیابی:

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

#### منابع:

R.A.T. George. ۲۰۱۱. Agricultural Seed Production. CABI Publishing. ۲۱۶ pages..





عنوان درس به فارسی: فناوری بذر و مبنای زیست شناخت آن	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اصلی	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Seed Technology and Its Biological Basis</b>	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف: آشنایی دانشجویان با روش های نوین در جهت افزایش ویژگی های مطلوب با تاکید بر مبنای زیست شناختی بذر می باشد.

#### سرفصل درس:

- ارزش بذر- استفاده از بذرها در تولید محصولات- ارزش بذرها در حفاظت ژنتیکی گیاهان- پروتئین های بذر- بیان ژن پروتئین بذر- پروتئین های بذر و کیفیت تغذیه ای- کربوهیدرات های بذر- چربی های بذر و دست کاری متابولیسم آن ها- زیست شناسی مولکولی متابولیسم چربی و دست ورزی دانه های روغنی- فیزیولوژی و بیوشیمی گندم- ترکیب شیمیایی آندوسپرم گندم- بهبود در فرآوری گندم- روش های مولکولی در کیفیت گندم- بیوتکنولوژی جو- کشاورزی مولکولی یا استفاده از بذر به عنوان میزبان- پروتئین های ذخیره ای تغییر یافته- بازیافت پروتئین های نوترکیب از بذر

#### روش ارزیابی:

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

#### منابع:

ر. توکل افشاری، ع. عباسی سورکی، ا. فاسمی. ۱۳۸۷. فناوری بذر و مبنای زیست شناخت آن. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۱۵ صفحه.



عنوان درس به فارسی: مهندسی زیست مولکولی در تولید بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اصلی	۲ واحد نظری	درس پیشی ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Molecular Genetic Engineering in Seed Production</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

هدف: آشنایی با روش های نوین در تغییرات خصوصیات کیفی بذر

سرفصل درس:

- مقدمه، تاریخچه، اهمیت و کلیات، مهندسی آنزیم، مهندسی ژنتیک اسیدهای آمینه، مهندسی ژنتیک پروتئین های بذر، مهندسی ژنتیک اسیدهای چرب، مهندسی ژنتیک کربوهیدرات های بذر، مهندسی ژنتیک متابولیت های ثانویه بذر، بذر تراریخته، بذرهای با عمر محدود

روش ارزیابی:

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

منابع:

P.K. Gupta. ۲۰۰۸. Molecular Biology and Genetic Engineering. Global Media Publication. ۵۹۰ pages.

عنوان درس به فارسی: کاربرد مدل ها در جوانه زنی و استقرار گیاهچه	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۴۸	نوع درس اختیاری	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	دروس پیش نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Application of Modeling in Seed Germination and Seedling Establishment</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			



هدف: پیش بینی پاسخ های بذر و گیاهچه به تغییرات شرایط محیطی و همچنین آشنایی با کمی سازی تغییرات فیزیولوژیک در بذر

سرفصل درس:

آشنایی با اصول اولیه کمی سازی داده ها، آشنایی با انواع روش های مدل سازی، کمی سازی عکس العمل جوانه زنی بذر به شرایط مختلف محیطی - استفاده از هیدروترمال مدل ها در پیش بینی جوانه زنی بذر تحت شرایط محیطی مختلف - انجام کارهای آزمایشگاهی، گلخانه ای و مزرعه ای بمنظور کاربرد مدل ها در پیش بینی خواب و جوانه زنی بذر تحت شرایط محیطی مختلف

منابع:

۱. سلطانی، ۱۳۸۸. مدل سازی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۲ صفحه

عنوان درس به فارسی: بیوشیمی بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: Seed Biochemistry	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>

هدف: در این درس مبانی بیوشیمیایی دخیل در جوانه زنی و خواب بذر مورد توجه قرار می‌گیرد. آشنایی با فعالیت‌های بیوشیمیایی بذر می‌تواند به دانشجویان در سایر درس‌های مانند مهندسی ژنتیک و تغییرات مورد نیاز برای بهبود خصوصیات کیفی بذر کمک نماید.



سر فصل درس:

- مقدمه، تاریخچه، کربوهیدرات‌های بذر، پروتئین‌های بذر، لیپیدهای ذخیره‌ای در بذر، اسیدهای چرب، ترکیب بیوشیمیایی آندوسپرم، سنتز پروتئین‌ها و هیدرولیز، پلی‌فنل‌ها، آنزیم‌های بذر، آنتی‌بادی‌های گیاهی در بذر، بیوشیمی خواب و جوانه زنی بذر، بیوشیمی فلاونوئیدهای بذر، پسایش و پروتئین‌های شوک حرارتی و لیا پروتئین‌ها، آنتی‌اکسیدانت‌ها در بذر، بیوشیمی زوال بذر.

- روش ارزیابی:

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

منابع:

J.D. Bewley, K. Bradford, H. Hilhorst, H. Nonogaki. ۲۰۱۲, Seeds: Physiology of Development, Germination and Dormancy. Springer. ۳۹۰ pages.

عنوان درس به فارسی: اقتصاد و مدیریت در فرایند تولید و گواهی بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز: ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Seed Trade Policies and Regulation</b>	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				



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

سر فصل درس:

- مقدمه، تعریف علم اقتصاد، اصول اقتصاد تولید، توزیع محصولات کشاورزی شامل بازاریابی، کاربرد تکنولوژی و 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، نهال و مواد رویشی قابل تکثیر، نظام جهانی تجارت بذر، تدوین و اجرای قوانین بذر، سازمان های تجارت بذر،

- روش ارزیابی:

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

منابع:

۱. کوباهی، ۱۳۸۸. اقتصاد کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۷۹ صفحه.





عنوان درس به فارسی: پاتولوژی بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پیش نیاز ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Seed Pathology</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
	سفر علمی <input type="checkbox"/>	کارگاه <input type="checkbox"/>	آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	سمینار <input type="checkbox"/>	

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

#### سر فصل درس:

- کلیات-اهمیت سلامت بذر در کنترل و گواهی بذر، در تعیین ارزش زراعی محصول، در قرنطینه و تجارت جهانی بذر-پاتوژنهای بذرزاد فارچی، باکتریایی، نماتدی، ویروسی و ویروئیدی در سیستم تولید بذر گیاهان زراعی و باغی (انواع پاتوژنها 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 پاتوژنها در اکولوژی و اپیدمیولوژی پاتوژنهای بذرزاد-نقش ناقلین بیولوژیکی در انتقال بیماریهای بذرزاد-روشهای بررسی سلامت بذر به تفکیک در خصوص پاتوژنهای مختلف فارچی، باکتریایی، نماتدی، ویروسی و ویروئیدی شامل مطالعه ظاهری بذر، آزمونهای شستشو و غوطه ورسازی بذر، آزمونهای کشت و آزمونهای مبتنی بر انکوئاسیون، آزمونهای مبتنی بر بررسی علائم بیماری در گیاهچه ها، آزمونهای بیماریزایی، آزمونهای غیر تخریبی بذر، آزمونهای مبتنی بر ایمنی سنجی و آزمونهای مبتنی بر استفاده از اسید نوکلئیک پاتوژنهای بذرزاد-کنترل پاتوژنهای 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

#### - روش ارزیابی:

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

منابع:

R.B. Maude. ۱۹۹۶. Seed Borne Diseases and Their Control. CABI Publshing, ۲۸۶pp



دروس هورمون های گیاهی	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	عنوان درس به فارسی: ریز ازدیادی و کشت بافت های گیاهی
آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: <b>Plant Tissue Culture and Propagation</b>

هدف: آشنایی با روش های آزمایشگاهی جهت تولید بذره های سیببک و توسعه جنین زایی زیگوتی و سوماتیک در گیاهان  
سر فصل درس:

- نظری: مقدمه - تاریخچه - تجهیزات و ادوات لازم - محیط های کشت و طرز تهیه آنها - گزینش ریز نمونه ها - روشهای جداسازی و ضد عفونی بافتهای گیاهی - نگهداری و پرورش کشتها - عوامل موثر بر رشد و شکل زایی - مبانی و مراحل ریزازدیادی و کشت بافت - ریز پیوندی - کشت مریستم - کشت نوک شاخه - کشت پیته - کشت تعلیقی سلول - کشت پروتوپلاست - جنین زایی - کشت بساک و گرده - کشت تخمدان و تخمک - کشت جنین - کشت بذر - کشت هاگ - دگرگونیهای ژنتیکی - بافت ناهمسانی و اپی ژنتیک در حین ریز ازدیادی - پیشرفتهای ریزازدیادی در زمینه میوه ها، سبزیها، گلها و کاربرد آن در تولید انبوه - فرآورده های ثانویه در کشت بافت و ریز ازدیادی - 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 ضد عفونی شده بافت های گیاهی  
- روش ارزیابی:

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

منابع:

S.D. Gupta and Y. Ibaraki. ۲۰۰۶. Plant Tissue Culture Engineering. Springer. ۴۷۷ pages.



عنوان درس به فارسی: مواد تنظیم کننده رشد گیاهی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Plant Growth Regulators</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				

هدف: آشنایی با جنبه های مختلف تاثیر مواد رشد گیاهی بر فرایندهای فیزیولوژیک بذر و گیاه

سرفصل:

تاریخچه پیدایش مواد رشد گیاهی، روش های عصاره گیری، خالص سازی و شناسایی مواد رشد گیاهی، اکسین ها، جیبرلین ها، سائتوکینین ها، اسید آبسزیک، اتیلن، براسینواستروئیدها، جاسمونات ها، اسید سالیسیلیک، نقش مواد تنظیم کننده رشد در جوانه زنی و استقرار گیاهچه، بررسی فیزیولوژیک مواد تنظیم کننده رشد در خواب بذر، بلوغ و پیری بذر، ریشه زایی و غده زایی

- روش ارزیابی:

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

منابع:

أ. حجازی، م. کفاشی صدقی، ۱۳۸۹. میانی فیزیولوژیکی کاربرد مواد رشد گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۴۵ صفحه.





عنوان درس به فارسی: تغذیه گیاهی و کیفیت بذر	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس	اختیاری	۲ واحد نظری	دروس پایه بیست و یکم ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Plant Nutrition and Seed Quality</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
	سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>				

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 نوده 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 بر 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 بذر خوار 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

- روش ارزیابی:

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

منابع

Kirkham MB. ۲۰۱۴. Principle of soil and plant water relations.

Mengel K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten, and T. Appel. ۲۰۰۱. Principles of Plant Nutrition



عنوان درس به فارسی: اکولوژی بذر و زادآوری جمعیت های گیاهی	تعداد واحد ۲ تعداد ساعت ۳۲	نوع درس اختیاری	۲ واحد نظری	درس ندارد
عنوان درس به انگلیسی: <b>Seed Ecology and Regeneration in Plant Communities</b>	آموزش تکمیلی عملی؛ دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			

هدف: آشنایی با ارتباط اکولوژی بذر و دینامیک جوامع گیاهی می باشد.  
سر فصل درس:

- آشنایی با کلیات رشد و نمو بذر، پراکنش بذر، شکارچیان و دینامیک جمعیت گیاهی، تاثیر نور بر جوانه زنی، نقش محیط شیمیایی در بانک بذر خاک، خواب بذر، تاثیر تغییرات اقلیمی بر زادآوری، نقش بنیادین بانک بذر خاک در اکوسیستم های کشاورزی،
- روش ارزیابی:

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

منابع:

- ر. توکل افشاری، م. قربانپور، م. بهشتیان، ا. راهنما، ۱۳۹۱. اکولوژی بذر. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۸۰ صفحه.
- Gallagher, R. ۲۰۱۳. Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities. CABi, U.K. ۴۱۰ Pages.