



**دانشگاه تهران**

**مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس**

دوره: کارشناسی ارشد  
رشته: بیوتکنولوژی کشاورزی

**دانشکده: کشاورزی**

**مصوب جلسه مورخ ۸۳/۴/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه**

این برنامه بر اساس آئین‌نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات بازنگری شده و در هشتاد و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۳/۴/۱۶ به تصویب رسیده است.



۰۰۳۷۰۲

مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

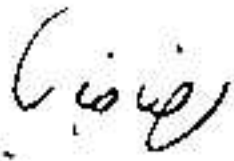
رشته : بیوتکنولوژی کشاورزی

مقطع : کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی که توسط اعضای هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات تنظیم شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

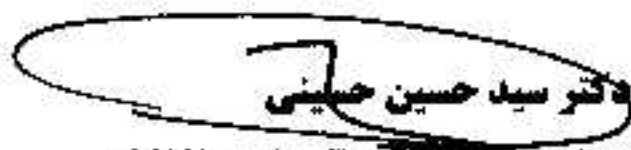
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد.

رای صادره جلسه مورخ ۸۳/۴/۱۶ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته بیوتکنولوژی کشاورزی در دوره کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.



دکتر رضا فرجی دانا

رئیس دانشگاه



معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه



دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

## فصل اول

مشخصات کلی رشته کارشناسی ارشد

بیوتکنولوژی کشاورزی



بسمه تعالی

## فصل اول

### مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد

#### بیوتکنولوژی کشاورزی

##### ۱. تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی حاوی مجموعه ای از علوم و تکنولوژی در زمینه های ژنتیک مولکولی، کشت بافت، میکروبیولوژی، بیوشیمی، اصلاح نباتات و مهندسی ژنتیک می باشد.

هدف از برگزاری این دوره تربیت متخصصینی است که با یادگیری علوم و تکنیک های لازم، بتوانند به امور مربوط به تدریس و تحقیق در زمینه بیوتکنولوژی کشاورزی بپردازند.

##### ۲. طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی بطور متوسط دو سال و حداکثر سه 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 کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی ۳۲ واحد بشرح زیر است:

|         |              |
|---------|--------------|
| ۱۶ واحد | دروس الزامی  |
| ۹ واحد  | دروس انتخابی |
| ۶ واحد  | پایان نامه   |
| ۱ واحد  | سمینار       |



ضرایب و مواد آزمون کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| ۲   | ۱- ژنتیک (عمومی + تکمیلی) |
| ۱   | ۲- ژنتیک مولکولی          |
| ۱   | ۳- سیتوژنتیک              |
| ۲   | ۴- طرح آزمایشهای کشاورزی  |
| ۰/۵ | ۵- آمار                   |
| ۱/۵ | ۶- بیوتکنولوژی            |
| ۱   | ۷- اصول اصلاح نباتات      |
| ۱   | ۸- اصلاح نباتات خصوصی     |
| ۲   | ۹- اصلاح نباتات تکمیلی    |
| ۲   | ۱۰- زبان                  |
| ۱۲  | جمع                       |



# فصل دوم

## جداول دروس



برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوتکنولوژی کشاورزی

الف - دروس الزامی

| پیشنیاز با زمان ارائه درس | ساعت |      |     | واحد | نام درس                       | کد درس |
|---------------------------|------|------|-----|------|-------------------------------|--------|
|                           | عملی | نظری | جمع |      |                               |        |
| ندارد                     | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | ۳    | ریزادیادی و کشت باقتهای گیاهی | ۰۱     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | بیوشیمی                       | ۰۲     |
| ۰۲                        | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | ۳    | بیوتکنولوژی گیاهی             | ۰۳     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | میکروبیولوژی عمومی            | ۰۴     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | ژنتیک مولکولی مقدماتی         | ۰۵     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | بیولوژی سلولی مولکولی         | ۰۶     |
| ۰۵                        | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | مهندسی ژنتیک                  | ۰۷     |
|                           |      |      |     | ۱۶   | جمع                           |        |



برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوتکنولوژی کشاورزی

ب - دروس انتخابی

| پیشنیاز با زمان ارائه درس | ساعت |      |     | واحد | نام درس                             | کد درس |
|---------------------------|------|------|-----|------|-------------------------------------|--------|
|                           | عملی | نظری | جمع |      |                                     |        |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | ژنتیک تکمیلی                        | ۰۸     |
| ندارد                     | -    | ۴۸   | ۴۸  | ۳    | اصلاح نباتات تکمیلی                 | ۰۹     |
| ندارد                     | ۳۲   | ۳۲   | ۶۴  | ۳    | سیتوزنتیک                           | ۱۰     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | بیومتری (۱)                         | ۱۱     |
| ۰۳                        | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | ژنتیک میکروبا                       | ۱۲     |
| ندارد                     | ۳۲   | ۱۶   | ۴۸  | ۲    | کاربرد کامپیوتر در بیوتکنولوژی      | ۱۳     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | مسائل اقتصادی و اجتماعی بیوتکنولوژی | ۱۴     |
| ندارد                     | -    | ۳۲   | ۳۲  | ۲    | هورمون های گیاهی و تمایز بافت ها    | ۱۵     |
|                           |      |      |     | ۱۸   | جمع                                 |        |





# فصل سوم

## سرفصل دروس



## ریز ازدیادی و کشت بافت های گیاهی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری :

مقدمه، تاریخچه، تجهیزات و طرز عمل، محیط های کشت و طرز تهیه آنها، هورمون های گیاهی و کاربرد آنها در کشت بافت، گزینش ریز نمونه ها، روشهای ضدعفونی بافتهای گیاهی، کشت بافت، کشت کالوس، کشت سوسپانسیون سلولی، باززائی کشت بافت و عوامل موثر بر آن، کشت پرتوبلاست، جنین زائی سوماتیکی، تولید بذر مصنوعی، کشت بساک و گرده، کشت تخمدان و تخمک، کشت جنین، کشت بذر، گزینش برای صفات مطلوب از طریق کشت بافت، باززائی گیاه، تولید گیاه سالم از طریق کشت بافت، کاربرد کشت بافت در اصلاح گیاهان زراعی و باغی، کاربرد کشت بافت در انتقال ژن، روش های آماری مناسب در کشت بافت.

عملی :

آشنائی با وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی کشت بافت، تهیه محیط کشت با روش های مختلف، تهیه استوک ها، روش های جداسازی و استریل کردن ریز نمونه ها، کشت مریستم در محیط جامد و مایع، کشت جنین نارس و جنین بالغ در محیط جامد و مایع، کشت بذر نخت شرایط استریل برای تولید ریز نمونه، کشت اندام غیر مریستمی در محیط مایع و جامد، کشت دانه گرده و پرچم در محیط جامد و مایع، کشت سوسپانسیون سلولی، بررسی اثر مواد تنظیم کننده رشد بر کال زائی و باززائی تولید کالوس هابلوتید و دیپلوئید، تولید گیاهچه، انتقال گیاهچه ها به گلدان.



## بیوشیمی

تعداد واحد: ۲

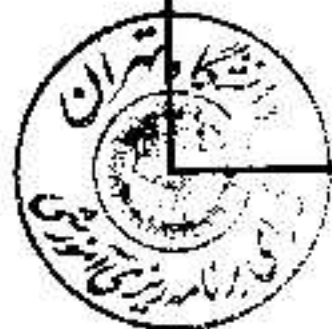
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل دروس

مقدمه:

اسید، باز و بافرها، ساختمان اسید آمینه های و انواع آن ، پیوندهای پپتیدی ، خالص سازی پروتئین/آنزیم، ساختمان پروتئین ها، تکامل ساختمان پروتئین ها، موتور پروتئین ها ، نشان کردن پروتئین ها، دسته بندی پروتئین ها، تغییرات مولکولی پروتئین ها، کینتیک آنزیم، بازدارنده ها و نقش آنها در کینتیک آنزیم، تنظیم آنزیم و مکانیزم عمل آنزیم.



## بیوتکنولوژی گیاهی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیشنیاز : بیوشیمی

سرفصل درس :

نظری :

کاربرد مارکرهای مولکولی در ژنتیک و اصلاح نباتات، بررسی تنوع ژنتیکی در گیاهان، گروه بندی کلاستر و تعیین رابطه فیلوژنی، مارکرهای ایزوزایمی، تعیین کیفیت غلات و حبوبات با بررسی آلگوی پروتئین ذخیره ای (گلیادین، گلوتئین، زئین، فازئولین ...) تکنیک RFLP و کاربرد آن، تشخیص الگوی باندها، تکنیک RAPD.

عملی :

کار با دستگاههای PCR، کاربرد تکنیک های RFLP، RAPD و...



## میکروبیولوژی عمومی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۲ واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری :

تاریخچه میکروبی شناسی ، طبقه بندی میکروبیها ، اثر عوامل مختلف روی میکروبیها ، خواص و اعمال باکتریها، رنگ آمیزی میکروبیها، محیطهای کشت و طرز تهیه آنها، میکروبیولوژی و بهداشت مواد غذایی ، سالم سازی شیر، میکروبیولوژی سرکه، میکروبیولوژی سلولها، میکروبیولوژی آبها و میکروبیولوژی خاک.



## ژنتیک مولکولی مقدماتی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری

پیدایش ژنتیک و زیست شناسی مولکولی، ژن ها از DNA ساخته شده اند (کروموزوم ها از پروتئین و دی. ان. ا ساخته شده اند، اثبات تجربی دی. ان. ا به عنوان ماده ژنتیکی، اثبات دی. ان. ا یک پلیمر است، مارپیچ دوگانه)، ژنها و اطلاعات زیست شناختی (سازماندهی ژنها، تظاهر ژنی)، رونویسی (رونویسی در کولی باسیل، رونویسی در هسته داران)، انواع مولکولی RNA (RNA ریبوزومی و RNA حامل)، آر. ان ا پیک (تغییر و پردازش mRNA، پیرایش انترون، ویرایش RNA)، رمز ژنتیکی (پلی پپتیدها، کشف رمز ژنتیکی)، فرآیند ترجمه (نقش tRNA در ترجمه، نحوه ساخته شدن پروتئین، ترجمه در هسته داران)، کنترل تظاهر ژن (راهبردهای ممکن برای کنترل تظاهر ژن، کنترل تظاهر ژن در باکتریها، جایگاه های بالا دست و پروتئین های چسبنده به DNA، تنظیم ژن در اثنای نمو)، همانند سازی مولکول DNA (الگوی کلی همانند سازی DNA مکانیزم همانند سازی DNA در کولی باسیل، رویدادها در دوراهی همانند سازی، همانند سازی DNA در هسته داران). کشفیات مندل از بعد مولکولی (ارتباط ژنتیک مولکولی با مندل، تشریح مولکولی قوانین مندل)؛ استفاده از ژنتیک مندلی در مطالعه ژن های هسته داران.



## بیولوژی سلولی و مولکولی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری :

اصول مطالعه سلول: مروری بر ساختمان سلول و مفاهیم مربوط به آن، ماکرو ملکول ها، کربوهیدراتها، چربیها، پروتئین ها (آنزیم ها) ساختمان غشاء سلولی و نقش آن در زندگی سلول. سیستم ژنتیکی سلول (DNA، RNA، همانند سازی، نسخه برداری و ترجمه). روش های مطالعه سلولی، دستگاه های لازم برای مطالعه سلول، اجزاء سیتوپلاسمی، ریبوزوم ها و نقش آنها در سنتز پروتئین، شبکه اندوسمیک، غشاء های پلاسمائی. اندامک های سلولی: میتوکندری ها و انرژی سلولی، کلروپلاست ها و فتوسنتز، دستگاه گلژی، لیزوزوم ها، میکروبادی ها. ساختمانهای که با حرکت های سلولی ارتباط دارند (سانتریول ها، مزکها، تازکها، الیاف دوکی) هسته و نقش آن در تقسیم، کروموزوم ها - هستک ها.



## مهندسی ژنتیک

تعداد واحد : ۳

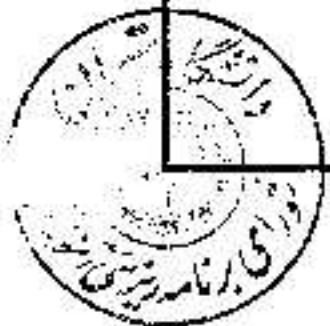
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ژنتیک مولکولی

سرفصل درس :

نظری :

کلون کردن ژن، وکتورها، تهیه مخزن cDNA و ژنومیک، جدا کردن ژن، ترانسفورمیشن، روشهای انتقال ژن شامل روشهای مستقیم و غیر مستقیم مانند تفنگ ژنی، الکتروپوریشن، ریزتزریق و آگروباکتریوم. فاکتورهای موثر بر بیان ژن. روشهای اثبات انتقال ژن کلون شده و بیان آن مانند PCR و Southern blot ، Bioassay و Western blot. ارزیابی گیاهان ترانسژنیک، مسائل مربوط به استفاده از گیاهان ترانسژنیک در رابطه با محیط زیست . مثالهایی از گیاهان ترانسژنیک.





## ژنتیک تکمیلی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : واحد نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

وراثت سیتوپلاسمی شامل : وجود ماده ژنی در داخل سیتوپلاسم، ژنتیک میوکندریائی، ژنتیک کلوروبلاست ها، اهمیت وراثت سیتوپلاسمی در میکروارگانیزمها، اهمیت وراثت سیتوپلاسمی در گیاهان، ژنتیک پلی پلوئیدها شامل: ژنتیک هاپلوئیدها، تولید گیاهان هاپلوئید، ژنتیک تری پلوئیدها، تولید گیاهان تریپلوئید، ژنتیک اتوپلوئیدها، ژنتیک آلپلوئیدها، ژنتیک آنوپلوئیدها، موتاسیون و اصلاح نباتات شامل: عوامل جهش زا (عوامل فیزیکی ، عوامل شیمیایی)، استفاده از عوامل جهش زا در ایجاد موتاسیون ، اصلاح نبات از طریق موتاسیون، ژنتیک قارچها، ژنتیک باکتری ها، ژنتیک ویروس ها، اصول ژنتیکی بیوتکنولوژی گیاهی، دستکاری مواد ژنتیکی در گیاهان.



## اصلاح نباتات تکمیلی

تعداد واحد : ۳

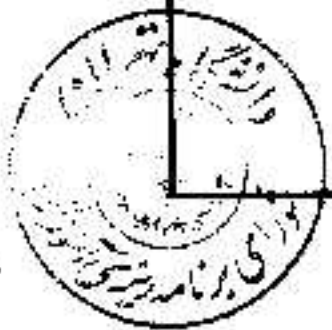
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری :

مقایسه روشهای مختلف اصلاح نباتات با یکدیگر، جمع آوری، ارزیابی و نگهداری منابع ژنتیک گیاهی و استفاده از آن در اصلاح نباتات، استفاده از پلی پلوئیدی در اصلاح نباتات، به نژادی برای کیفیت مواد غذایی گیاه مانند روغن، پروتئین و غیره، به نژادی برای مقاومت به امراض و آفات، به نژادی برای صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه، به نژادی برای مقاومت به تنش های محیطی مانند، خشکی، شوری، سرما و غیره. اهمیت اثر متقابل ژنوتیپ و محیط در اصلاح نباتات، اینبریدینگ و هتروزیس، نحوه اصلاح نباتات با استفاده از موتاسیون، بکرزائی و آپومیکیسی در اصلاح نباتات.



## سیتوزنتیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس:

نظری:

تاریخچه علوم سیتوزنتیک، آشنائی با انواع میکروسکپ معمولی و میکروسکپ الکترونی، کروموزومها: شامل انواع و ساختمان آنها، کاریوتیپ، تئوری کروموزومی وراثت، تغییرات ساختمان کروموزومها شامل نقص کروموزومی، دو برابر شدن قطعات کروموزومی، انورسیون و مبادله قطعات کروموزومهای غیر همولگ، تغییرات در تعداد کروموزومها شامل آنوپلوئیدی و پلی پلوئیدی کراسینگ اوور و اثبات سیتولوژیکی آن، اثر مواد موتازن و کلشی سین بر ساختمان و تعداد کروموزومها، نوار بندی کروموزوم ها، کاریوتیپ و تکامل.

عملی:

کار با انواع میکروسکپ، رنگ آمیزی کروموزومها و مشاهده آنها در موجودات مختلف مشاهده تقسیم میتوز و میوز و مقایسه مراحل مختلف آنها، مشاهده کروموزومهای غدد بزاقی مگس سرکه، شمارش کروموزومها و تهیه کاریوتیپ در یک گیاه یا حیوان، مشاهده و تشخیص پلی پلوئیدی، مشاهده کروموزوم ها در یک هیبرید هنگام تقسیم میوز، مشاهدات تغییرات ساختمان کروموزوم در یک موجود.



## بیومتری ۱

تعداد واحد : ۲

نوع واحد، نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری :

تعریف ماتریس و کاربردهای آن در حل دستگاه معادلات چند مجهولی، فرم درجه دوم و همیشه مثبت. نظریه تجزیه واریانس یک طرفه و دوطرفه و چندطرفه. تجزیه رگرسیون و همبستگی دو و چند متغیره خطی.



## ژنتیک میکروبیها

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ژنتیک مولکولی مقدماتی

سرفصل درس:

نظری:

باکتری: اختصاصات عمومی، کشت باکتری، تهیه کشت خالص، موتاسیونها، ایزولاسیون موتانتها، تشخیص موتاسیونهای غذایی، موتازنز، انواع پلاسمیدها و اختصاصات آنها، کپی سازی در پلاسمید، انتقال DNA پلاسمیدی، ژنهای *tra*، کروموزوم باکتری، تلاق باکتریایی، ترانسفورماسیون، نوترکیبی.

فازها: اختصاصات عمومی، ساختمان، کشت، سیکل لایزوزنی، نوترکیبی در فازها، فاز  $T_4$ ، فاز  $\lambda$  سیکل زندگی، کپی سازی و سازمان ژنی، ترانداکسیون.



## کاربرد کامپیوتر در بیوتکنولوژی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری ، ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری:

کاربرد کامپیوتر های PC در بیوتکنولوژی، استفاده از بسته های نرم افزاری جهت ضبط اطلاعات، تجزیه و تحلیل آماری، تعیین توالی های ژنی و تهیه نقشه لینکاز.

عملی:

کار با کامپیوتر در موارد فوق.



## مسائل اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی در بیوتکنولوژی

تعداد واحد : ۲

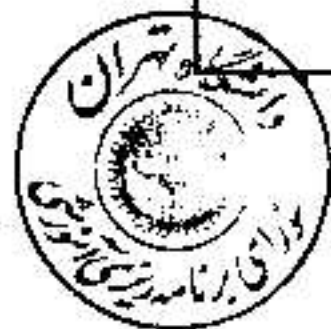
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : بیوتکنولوژی گیاهی + مهندسی ژنتیک

سرفصل درس :

نظری :

تعریف فناوری زیستی، کاربرد فناوری زیستی در امنیت غذایی، توسعه پایدار، بهداشت، صنعت، محیط زیست، امنیت قضایی و دفاعی، ارزیابی توسعه فن آوری زیستی، جنبه های اقتصادی فن آوری زیستی، جنبه های اخلاقی فناوری زیستی، ایمنی زیستی و اصول آن ، مالکیت معنوی، تعادل بودجه در بین بخش های دولتی و خصوصی، جایگاه و ضرورت فناوری زیستی در ایران و جهان .



## هورمون های گیاهی و تمایز بافت ها

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری:

مفاهیم اصلی شامل غلظت ، حساسیت و انتقال، روشهای استخراج ، خالص سازی و تعیین مواد رشد، ساختمان ، پراکندگی و وظایف مواد رشد (شامل: اکسین، جیبرلین، سیتوکنین، اتیلن، آبسیزیک اسید، جاسمونت ها، اسید سالیسیلیک، براسینواستروئیدها، پلی آمین)، نقش مواد رشد در ریخت زایی گیاه، نقش مواد رشد در نمو اندام های زایشی، اتصال مواد رشد و نقش آن در انتقال سیگنالی، نقش گیاهان تراریخته در زیست شناسی مواد رشد گیاهی.





## سمینار (۱)

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : نظری - عملی

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

نظری :

در این درس دانشجو موظف است یکی از مشکلات موجود در بخش کشاورزی را مورد بررسی قرار داده و نتایج آن را در جلسه ای با حضور اساتید و دانشجویان ارائه دهد.



منابع درسی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی کشاورزی

- 1- Davis, J.M. 2002. Basic cell culture .2<sup>nd</sup> ed ., Oxford University Press. U.K.
- 2- Nelson , D.L. and M.M. Cox .2000 . Lehninger Principles of Biochemistry. Worth Publishers. New York .U.S.A.
- ۳- عبد میثمی . س. و ع. ۱. شاه نجات بوشهری . ۱۳۷۷ . اصلاح نباتات تکمیلی ( جدول دوم ) بیوتکنولوژی گیاهی . انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- ملک زاده ، ف . ۱۳۶۹ . میکروبیولوژی عمومی . شهر آب . تهران.
- ۵- براون . تی . ا . ۱۳۸۰ . ژنتیک از دیدگاه ملکولی . ترجمه یزدی صمدی ، ب . و م . ولی زاده . انتشارات دانشگاه تهران
- 6- Gupta , P.K. ,2002. Cell and molecular biology, 2<sup>nd</sup> ed. Rastogi Publications .India.
- 7- Walter, E.H. 2002 . Genetic engineering . Taylor & Francis , New York ., U.S.A.
- ۸- عبد میثمی . س. و ع. ۱. شاه نجات بوشهری . ۱۳۷۶ . اصلاح نباتات تکمیلی ( جلد اول ) اصلاح نباتات متداول . انتشارات دانشگاه تهران
- ۹- سوانسون ، ک. ت . مرتز و دبلیو . ج . یانک . ۱۳۷۶ . سیژنتیک ، کروموزوم در حال تقسیم ، توارث و تکامل . ترجمه پ . احمدیان تهران . انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۰- خواجه نوری . ع . ۱۳۷۹ . آمار پیشرفته و بیومتری . چاپ دوم . انتشارات دانشگاه تهران .
- ۱۱- تاج بخش ، ح . ژنتیک باکتریها . چاپ سوم . انتشارات دانشگاه تهران
- 12- de Vienne. D. 2003. Molecular marker in plant genetics and biotechnology.
- 13- Harris, S.A. 1999. Molecular. approaches to assessing plant diversity .In Benson , F.F. (de) . Plant conservation biotechnology. London.

