



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: دکتری

رشته: زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک

گروه: علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان برنامه: زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک در جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته زیست شناسی - سیستماتیک گیاهی مصوب جلسه شماره ۳۵۴ مورخ ۱۳۷۶/۱۱/۱۹ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ 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 تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

*(Handwritten signature)*

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



بسم الله الرحمن الرحيم  
الحمد لله رب العالمين  
والصلاة والسلام على  
سيدنا محمد وآله الطيبين  
الطاهرين  
الذين هم خاتم النبيين  
مؤتمنين  
والسلام على  
سيدنا محمد وآله الطيبين  
الطاهرين  
الذين هم خاتم النبيين  
مؤتمنين



مشخصات کلی

برنامه آموزشی و سرفصل‌های درس‌های

دوره دکتری

رشته زیست‌شناسی گیاهی - سیستماتیک

(Plant Biology-Systematics)



|  |    |
|--|----|
| فصل اول: مشخصات دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک                  | ۴  |
| ۱-۱- مقدمه:  | ۵  |
| ۲-۱- تعریف و هدف:  | ۵  |
| ۳-۱- طول دوره و شکل نظام:  | ۶  |
| ۱-۳-۱- مرحله آموزشی:   | ۶  |
| ۲-۳-۱- مرحله پژوهشی  | ۶  |
| الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی (طرح نامه) رساله و دفاع از طرح نامه          | ۶  |
| ب- ثبت موضوع رساله دکتری دوره و شکل نظام:                                | ۷  |
| ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:  | ۷  |
| د- فرصت مطالعاتی:  | ۷  |
| ه- دفاع از رساله   | ۷  |
| ۴-۱- تعداد واحد های درسی   | ۸  |
| ۵-۱- نقش و توانائی دانش آموختگان   | ۸  |
| ۶-۱- ضرورت و اهمیت رشته  | ۹  |
| ۷-۱- شرایط گزینش دانشجو  | ۹  |
| فصل دوم: جدول درس های تخصصی دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک      | ۱۰ |
| فهرست و جدول های درس ها:   | ۱۱ |
| فصل سوم: سرفصل های درس های تخصصی دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک | ۱۴ |



## فصل اول

### مشخصات دوره دکتری

### زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک



## بسمه تعالی

### فصل اول: مشخصات کلی دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک

#### 1-1- مقدمه:

همگام با توسعه روش‌های زیست‌شناسی مولکولی و ایجاد افق‌های زیست‌فناوری در زمینه‌های مختلف زیست‌شناسی، علم گیاه‌شناسی نیز از پوسته سنتی خود خارج شده و ماهیتی پویا، کاربردی و تکاملی به خود گرفته است. بنابراین متخصصین رشته علاوه بر شناخت کافی از گیاهان (و گروه‌های زیرمجموعه آن در قدیم) باید با اصول بوم‌شناسی، تکامل گونه‌ها و جنبه‌های کاربردی گیاهان نیز آشنا باشند. در دوره دکتری رشته سیستماتیک، افراد متخصص و پژوهشگرانی تربیت می‌شوند که در کنار دانش پایه، ذهنی پویا و خلاق داشته و گیاهان را به عنوان عناصری مهم از بوم‌سازگان‌ها شناخته و از ظرفیت‌های موجود برای توسعه پژوهش‌های پایه و اساسی بهره ببرند. این متخصصین نیاز مراکز پژوهشی، سازمان‌های کشاورزی، مراکز تولید گیاهان دارویی و زینتی و نیز دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور را برطرف خواهند کرد. نظر به اینکه برنامه‌های درسی در حال اجرای این دوره برای مدتی نسبتاً طولانی، آزموده شده و نقاط ضعف و قوت آن و نیز تأثیر افزایش دانش ذکر شده در بالا در زمینه‌های مرتبط و موثر بر این رشته بخوبی شناخته شده‌اند، بازنگری در این برنامه ضروری است. منابع وراثت گیاهی کشور ایران عناصری از چندین ناحیه پوشش گیاهی جهان و دو قلمرو است که تحت تأثیر مراکز گوناگونی و در مواردی گونه‌زایی از ویژگی‌هایی منحصر بفرد برخوردار است. برنامه مورد نظر لازم است تا نگرش‌های لازم برای شناخت و رده‌بندی، بررسی‌های ژن-بوم‌شناختی و تکاملی را به دانش‌آموخته خود بدهد. اگرچه در نگرشی کلی این دانش‌آموخته را گیاه‌شناس می‌دانند اما این برنامه لازم است ضمن حفظ زمینه‌های مشترک در دروس اصلی با ارائه بسته‌هایی در دروس اختیاری آنها را در یکی از سه زمینه آرایه‌شناسی، زی‌سازگان‌شناسی و یا تبارزایی متبخر سازد.

کمیته علوم زیستی شورای عالی برنامه ریزی درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با همکاری متخصصین و اعضای هیات علمی دانشگاه‌های مختلف مجری این رشته، برنامه دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک را با مشخصات زیر تدوین نموده است.

#### 1-2- تعریف و هدف

دانش سیستماتیک گیاهی دربرگیرنده سه زمینه اصلی آرایه‌شناسی (taxonomy)، زی‌سازگان‌شناسی (biosystematics) و تبارزایی (phylogeny) می‌گردد و در جایکه به درک روابط بین گیاهان با محیط و نقش آنها در بوم‌سازگان‌ها می‌پردازد. با بوم‌شناسی نزدیک می‌شود. دوره دکتری این رشته که از زمینه‌های تخصصی علم زیست‌شناسی است و از جنبه‌های گوناگون جمعیت‌ها و گونه‌های گیاهی را از لحاظ نحوه تکامل، خویشاوندی، سیستم زادآوری، پراکنش و رده‌بندی با استفاده از صفات مختلف نظیر ریخت‌شناسی و مولکولی مورد مطالعه قرار می‌دهد. این دانش شناخت و رده‌بندی، بررسی روندها و سازوکارهای تحولات در جریان و شناخت دودمان‌های تشکیل‌شده در طول زمان از منابع وراثت گیاهی را بر عهده دارد.

هدف دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک تربیت متخصصانی با آگاهی عمیق و اساسی از این دانش است که با کسب اطلاعات علمی و مهارت‌های پژوهشی صاحب نظرانی در شناخت همه‌جانبه منابع وراثت گیاهی باشند. هدف این دوره تحصیلی علاوه بر تأمین مدرس دانشگاهی برای رشته‌های گیاه‌شناسی، کشاورزی، منابع طبیعی و کلیه زمینه‌هایی است که به نحوی با منابع وراثت گیاهی ارتباط دارند، تأمین کنندۀ پژوهشگر برای مراکز گیاه‌شناسی، جنگل و مرتع‌داری، نهادهای پژوهشی مربوط به منابع وراثت گیاهی و بانک‌های ژن، سازمان حفاظت محیط‌زیست و هر سازمان، شرکت و یا موسسه‌ای است که به نحوی فعالیت آنها با گیاهان سرو کار دارد.

### ۱-۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک ۸ نیمسال است که با موافقت شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تا یک نیمسال دیگر می‌تواند افزایش یابد. مقررات و قوانین مربوطه طبق آیین‌نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم است. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می‌شود:

۱-۳-۱ **مرحله آموزشی:** این مرحله شامل حداقل ۲ و حداکثر ۴ نیمسال تحصیلی است که پس از پذیرفته شدن دانشجو آغاز می‌شود. هدف این مرحله افزایش اطلاعات علمی دانشجو به منظور آمادگی برای استفاده از آخرین دستاوردهای علمی و تبدیل آنها به فناوری می‌باشد. مرحله آموزشی از زمان پذیرفته شدن دانشجو آغاز شده و با امتحان جامع پایان می‌یابد.

در امتحان جامع، شورای تحصیلات تکمیلی به پیشنهاد استاد راهنما، هیأت داوران را جهت ارزیابی معلومات دانشجو تعیین می‌نماید. امتحان جامع می‌تواند تنها بصورت کتبی (۲ یا ۳ درس به انتخاب شورای تحصیلات تکمیلی طبق آیین‌نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم) و یا آزمون کتبی و مصاحبه شفاهی برگزار شود. شرط موفقیت دانشجو در امتحان جامع کسب نمره حداقل ۱۵ از ۲۰ در هر ماده امتحانی کتبی با میانگین کل حداقل ۱۶ و نیز کسب نمره حداقل ۱۵ در مصاحبه شفاهی می‌باشد. در صورت یک قسمتی بودن امتحان جامع، میانگین نمرات کتبی درس‌ها تعیین کننده نمره نهائی امتحان جامع خواهد بود و در صورت دو قسمتی بودن امتحان جامع، نمره نهائی امتحان جامع بر اساس ۶۰ درصد نمره کتبی و ۴۰ درصد نمره امتحان شفاهی تعیین خواهد شد. چنانچه دانشجو در امتحان جامع موفق نباشد فقط یک بار دیگر برای شرکت و موفقیت در آزمون جامع فرصت خواهد داشت. لازم به ذکر است که امتحان جامع ۲ بار در سال (اردیبهشت و آبان ماه هر سال) برگزار می‌شود.

۱-۳-۲ **مرحله پژوهشی:** مرحله پژوهشی پس از مرحله آموزشی آغاز می‌شود و با تدوین رساله و دفاع از آن پایان می‌پذیرد و به مراحل زیر تقسیم می‌شود:

#### الف - مرحله تدوین طرح‌نامه رساله (طرح‌نامه) و دفاع از آن:

دانشجو طرح‌نامه خود را که در چارچوب موضوعات مرتبط با سیستماتیک گیاهی است با راهنمایی استاد راهنما تدوین نموده و تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی فرصت دارد تا در حضور هیأت داوران ارائه نماید. هیأت داوران به





پیشنهاد استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده انتخاب می‌شوند. در صورت عدم موفقیت دانشجو در دفاع از موضوع رساله خود، هیأت داوران تاریخی را برای اصلاحات لازم و دفاع مجدد از طرح‌نامه تعیین می‌نماید.

#### ب- ثبت موضوع رساله دکتری:

در صورت تأیید هیأت داوران، موضوع رساله دانشجو رسماً توسط دانشکده ثبت و به اطلاع استاد یا اساتید راهنما، استاد یا اساتید مشاور و دانشجو رسانده می‌شود. تاریخ آغاز رسمی مرحله پژوهشی دوره دکتری ثبت موضوع رساله در دانشکده است.

#### ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:

در این مرحله دانشجو کارهای پژوهشی خود را جهت دستیابی به اهداف تعریف شده در طرح‌نامه (پروپوزال) انجام می‌دهد. دانشجو موظف است هر شش ماه یک بار از تاریخ تصویب موضوع رساله، دستاوردهای خود را در حضور استاد (استادان) راهنما و مشاور و نماینده شورای تحصیلات تکمیلی ارائه نموده و به پرسش‌های حاضرین پاسخ دهد. صورتجلسه گزارش پیشرفت هر مرحله در پرونده دانشجو درج می‌شود.

#### د- فرصت مطالعاتی:

توصیه می‌شود دانشجوی دوره دکتری برای کسب تجربه بیشتر، آشنایی با ساختار پژوهشی کشورهای توسعه یافته و انجام بخشی از رساله خود در یک دانشگاه یا مرکز معتبر، فرصت مطالعاتی خود را در دانشگاه‌های معتبر خارجی و یا صنایع معتبر داخلی یا خارجی و در راستای طرح نامه مصوب خود بگذرانند. برای استفاده از فرصت مطالعاتی، دانشجو باید امتحان جامع و دفاع از طرح نامه خود را با موفقیت سپری کرده و حداقل ۵۰ درصد در کارهای پژوهشی خود پیشرفت داشته باشد.



#### ه- دفاع از رساله:

شرط دفاع از رساله دکتری انجام کلیه موارد پیش بینی شده در طرح نامه مصوب با تایید استاد راهنما و شورای تحصیلات تکمیلی و احراز شرط زیر است:

- ۱- چاپ یا اخذ پذیرش حداقل یک مقاله علمی پژوهشی در مجلات معتبر (JCR) WOS به نام دانشجو و استاد راهنما (و استادان مشاور)، حاصل از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس طرح نامه دانشجو.
- ۲- تدوین رساله و تکمیل و تأیید فرم اعلام کفایت رساله توسط استاد راهنما

شورای تحصیلات تکمیلی، رساله دانشجو را جهت داوری به یکی از اعضای هیأت علمی متخصص مرتبط با زمینه پژوهشی رساله در داخل یا خارج از دانشکده یا موسسه ارسال می‌نماید. این داور نباید از میان افرادی باشد که نام ایشان به عنوان همکار پژوهشی در مقاله مستخرج از رساله دانشجو وجود دارد. پس از تأیید کیفیت رساله و اعلام

بلامانع بودن دفاع از رساله توسط داور، شورای تحصیلات تکمیلی، هیأت داوران را جهت برگزاری جلسه دفاع از رساله تعیین می‌نماید. هیأت داوران متشکل از استاد (استادان) راهنما و مشاور، ۲ نفر داور داخلی، ۲ نفر داور خارجی و نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده می‌باشد.

دفاع از رساله در جلسه‌ای عمومی برگزار می‌گردد و دانشجو به سوالات هیأت داوران و سایر حاضران در جلسه پاسخ می‌دهد. سپس هیأت داوران، جلسه محرمانه خود را به منظور اعلام نظر نهائی تشکیل و در مورد تأیید یا عدم تأیید رساله اظهار نظر می‌نماید. در صورت عدم تأیید، هیأت داوران در مورد نحوه ادامه کار دانشجو تصمیم‌گیری می‌کنند.

#### ۴-۱- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک ۳۶ واحد و به شرح زیر است:

|                    |    |      |
|--------------------|----|------|
| درس های نظری تخصصی | ۱۴ | واحد |
| رساله              | ۲۲ | واحد |

درس‌های دوره دکتری زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک ۱۴ واحد شامل حداقل ۸ واحد از جدول ۱ درس‌های تخصصی و حداکثر ۶ واحد از جدول ۲ درس‌های تخصصی است. دانشجو با نظر استاد راهنما به نحوی که حداقل در یکی از سه زمینه آرایه‌شناسی، زی‌سازگان‌شناسی و یا تبارزایی متبحر شود، ۱۴ واحد درسی را ترجیحاً در ۲ نیمسال و حداکثر در ۳ نیمسال از بین واحدهای درسی آرایه شده انتخاب می‌نماید.

موضوع رساله باید به نحوی انتخاب شود که در محدوده موضوعات مرتبط با سیستماتیک گیاهی باشد و حتی‌الامکان در راستای حل مشکلات کشور تعریف گردد. رساله باید دارای جامعیت باشد به نحوی که در زمینه تحقیقی که دانشجو انجام می‌دهد، دستاورد قابل ملاحظه‌ای را به همراه داشته باشد.



#### ۵-۱- نقش و توانائی دانش آموختگان

- دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانائی خود را ایفا نمایند.
- تامین اعضای هیات علمی و رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
  - ارائه خدمات تخصصی به عنوان افراد متخصص در وزارتخانه ها، سازمانها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه های علوم طبیعی، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع غذایی و داروئی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
  - مشاوره‌های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر گیاهان و صنایع داروئی و کشاورزی
  - ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه‌های سیستماتیک گیاهی از جمله تولید گیاهان داروئی، زینتی و صنعتی

### ۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته

با توجه به نقش انکار ناپذیر گیاهان در ابعاد مختلف زندگی بشر از غذا و پوشاک گرفته تا انواع داروهای غیر سنتزی و سوخت، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه های مختلف گیاهان بر کسی پوشیده نیست. به علاوه با توجه به نقش گیاهان به عنوان موجودات تولیدکننده در بومسازگان و با عنایت به نقش بسیار حیاتی گیاهان در تصفیه هوای کره زمین، مطالعه آنها برای شناخت هر چه بهتر بومسازگانها و زندگی بشر اهمیت زیادی دارد. در این راستا تحقیقات علوم گیاهی در جهان در حال توسعه روزافزون است و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است.

لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش علوم گیاهی و علوم دیگر مرتبط بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.

### ۱-۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره دکتری زیست شناسی گیاهی- سیستماتیک علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره های دکتری که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید در یکی از گرایش های دوره کارشناسی ارشد رشته علوم گیاهی، زیست شناسی گیاهی یا یکی از رشته های مجموعه علوم زیستی دانشگاه های مورد تأیید وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانش آموخته شده باشند.



## فصل دوم

# فهرست و جدول های درس ها



## فصل دوم: فهرست و جدول های درس ها

### درس های تخصصی:

این درس ها شامل حداقل ۱۴ واحد است. دانشجویان بایستی حداقل ۶۰ درصد درس های تخصصی ( ۸ واحد درسی) خود را از میان درس های تخصصی جدول شماره ۱ اخذ نمایند. این درس ها تکمیل کننده درس های ارائه شده در دوره کارشناسی ارشد است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های مطالب علمی و توانایی های لازم برای دانشجویان دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی- سیستماتیک است. ۸ واحد درسی فوق الذکر با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه تخصصی تعیین می شود.

۴۰ درصد بقیه درس های تخصصی (۶ واحد درسی)، متناسب با علاقه دانشجویان، زمینه تخصصی و پژوهشی استاد راهنما و امکانات دانشگاه از میان درس های تخصصی جدول شماره ۲ انتخاب خواهد شد. هدف از این درس ها ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان در زمینه های مرتبط با موضوع رساله، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع دیگر رشته تخصصی می باشد. لازم به ذکر است اخذ این بخش از درس های تخصصی تا سقف ۶ واحد از جدول شماره ۱ نیز میسر است. به علاوه با پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی گروه، اخذ ۴ واحد از ۶ واحد اخیر از درس های دکتری سایر رشته های مرتبط علوم زیستی نیز امکان پذیر می باشد.

### رساله:

رساله معادل ۲۲ واحد می باشد. در بخش رساله دانشجویان به بررسی یک موضوع در زمینه های مرتبط با سیستماتیک گیاهی و برای کسب مهارت لازم متناسب با این رشته خواهند پرداخت. لازم است تا موضوع رساله دارای نوآوری باشد و تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در سطح کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.



## فهرست درس های تخصصی:

فهرست درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک در جدول های شماره ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۱ درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک

| ردیف | نام درس                         | تعداد واحد |      |     | ساعت |      |     | پیش نیاز یا زمان ارائه درس |
|------|---------------------------------|------------|------|-----|------|------|-----|----------------------------|
|      |                                 | نظری       | عملی | جمع | نظری | عملی | جمع |                            |
| ۱    | سیستماتیک نظری                  | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۲    | بیوسیستماتیک گیاهی              | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۳    | تحلیل های تبارزایی در گیاهان    | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۴    | فیلوجغرافی گیاهی                | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۵    | زیست شناسی جمعیت های گیاهی      | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۶    | جامعه شناسی گیاهی               | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۷    | فلور و بوم شناسی جنگل های ایران | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
| ۸    | ژئوبوتانی بیابان های ایران      | ۲          | -    | ۲   | ۳۲   | -    | ۳۲  | -                          |
|      | جمع                             | ۱۶         | -    | ۱۶  | ۲۵۶  | -    | ۲۵۶ | -                          |

تشخیص و تأیید ۸ واحد این جدول بر عهده شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه تخصصی است.



جدول شماره ۲ درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی گیاهی - سیستماتیک

| پیش نیاز یا زمان ارائه درس | ساعت |      |      | تعداد واحد |      |      | نام درس  | ردیف |
|----------------------------|------|------|------|------------|------|------|--|------|
|                            | جمع  | عملی | نظری | جمع        | عملی | نظری |  |      |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | آرایه‌شناسی مولکولی گیاهی                          | ۱    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | بیوانفورماتیک گیاهی                                | ۲    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | سیتوژنتیک گیاهی                                    | ۳    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | نظام‌های زادگیری گیاهان                            | ۴    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | درختان و درختچه‌های ایران                          | ۵    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | خاستگاه گیاهان خشکی‌زی                             | ۶    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | گرده‌شناسی و بوم‌شناسی دیرینه                      | ۷    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زبان لاتین گیاه‌شناسی                              | ۸    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | بوم‌شناسی مولکولی گیاهی                            | ۹    |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | تکوین گیاهی مولکولی                                | ۱۰   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زیست‌شناسی و بوم‌شناسی گیاهان CAM و C <sub>4</sub> | ۱۱   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زیست‌شناسی حفاظت                                   | ۱۲   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | جلبک شناسی پیشرفته                                 | ۱۳   |
| جلبک شناسی پیشرفته         | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | سیستماتیک جدید جلبک‌ها                             | ۱۴   |
| جلبک شناسی پیشرفته         | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | بوم‌شناسی جلبک‌ها                                  | ۱۵   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | سیستماتیک جدید قارچ‌ها                             | ۱۶   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زیست‌شناسی و بوم‌شناسی قارچ‌ها                     | ۱۷   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | قارچ‌های سمی و خوراکی                              | ۱۸   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | زیست فناوری قارچ‌ها                                | ۱۹   |
| -                          | ۳۲   | -    | ۳۲   | ۲          | -    | ۲    | مباحث جدید در سیستماتیک گیاهی                      | ۲۰   |
| -                          | -    | -    | -    | ۲          | -    | ۲    | سمینار   | ۲۱   |
| -                          | ۶۴۰  | -    | ۶۴۰  | ۴۲         | -    | ۴۲   | جمع  |      |



فصل سوم

سرفصل‌های درس‌های  
دکتری زیست‌شناسی گیاهی - سیستماتیک





| سیستماتیک نظری          |            |                  | فارسی                    | عنوان  |
|-------------------------|------------|------------------|--------------------------|--------|
| Theoretical Systematics |            |                  | انگلیسی                  | درس    |
| دروس پیشنیاز            | تعداد ساعت | تعداد واحد       | نوع واحد                 |        |
| ندارد                   | ۳۲         | ۲                | تخصصی                    |        |
|                         |            |                  | عملی                     | نظری * |
|                         |            |                  | جبرانی                   | پایه   |
|                         |            |                  | عملی                     | نظری   |
|                         |            |                  | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |        |
|                         |            |                  | سفر علمی: ندارد          |        |
|                         |            | کارگاه: ندارد    |                          |        |
|                         |            | آزمایشگاه: ندارد |                          |        |
|                         |            | سمینار: دارد     |                          |        |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس تبیین سیستماتیک گیاهی و مفاهیم اصلی این علم مانند سطوح طبقه‌بندی، آرایه، ضرورت وجود قوانین نامگذاری است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس بطور کامل تاریخچه سیستماتیک گیاهی، مراحل مختلف پیشرفت آن و روش‌های مختلف تحلیل داده‌ها (فیلوژنتیک، فنیتیک و کلادیستیک) را فرا می‌گیرند. به علاوه دانشجویان با قوانین نامگذاری و کد (ICN)، منابع اصلی گیاهشناسی آشنائی کامل پیدا می‌کنند به نحوی که می‌توانند براحتی از آنها استفاده کنند و به مقتضای مورد می‌توانند بر اساس آنها عمل نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اصول و مفاهیم اصلی سیستماتیک گیاهی
- ۲- تاریخچه سیستماتیک گیاهی
- ۳- سیستم‌های طبقه‌بندی طبیعی
- ۴- سیستم‌های طبقه‌بندی تبارشناختی
- ۵- دیدگاه فنیتیک
- ۶- دیدگاه کلادیستیک
- ۷- آشنائی با قوانین و مقررات نامگذاری



روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Stuessy, T.F. (2008) *Plant Taxonomy: The Systematic Evaluation of Comparative Data*. Columbia University Press.
2. Simpson, M.G. (2013) *Plant Systematics*. 2nd ed Elsevier, Amsterdam.
3. Judd, W.S., Campbell, C.S. (2002) *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*, 2nd ed. E.A. Sinauer Associates, Sunderland, MA.



| بیوسیستماتیک گیاهی   |                          |            | فارسی    | عنوان  |
|----------------------|--------------------------|------------|----------|--------|
| Plant Biosystematics |                          |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشنهادی        | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد                | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |        |
|                      |                          |            | عملی     | نظری * |
|                      | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |        |
|                      | سفر علمی: ندارد          |            |          |        |
|                      | کارگاه: ندارد            |            |          |        |
|                      | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |        |
| سمینار: دارد         |                          |            |          |        |



#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش مفاهیم اصلی بیوسیستماتیک گیاهی و ارتباط آن با تبارزایی، تنوع و تکامل جمعیت‌های گیاهی، گونه‌ها و همچنین منابع ایجاد تنوع ژنتیکی در گیاهان است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با تسلط بر نوع استدلال در این علم، چنین دیدگاهی را در درک گونه‌های زیستی بکار خواهد برد. روش‌های متعددی امروزه در بررسی تنوع ژنتیکی در سطوح مختلف آرایه‌شناسی بکار می‌رود، که دانشجویان بر اساس و تحلیل نتایج آنها مسلط خواهد شد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تعاریف: تعریف، تبارزایی و ارتباط آن با بیوسیستماتیک، مفاهیم اولیه، منابع تنوع ژنتیکی، روش‌های مطالعاتی، ذخیره ژنی، تنوع زیستی، رانش ژنتیکی، ژنتیک جمعیت
- ۲- گونه و گونه‌زایی: تعاریف گونه، گونه‌زایی و انواع آن، گونه‌زایی مستقیم، گونه‌زایی اشتقاقی
- ۳- پلی‌پلوئیدی در گیاهان و نقش آن در گونه‌زایی، نقش دورگ‌گیری در گونه‌زایی
- ۴- مطالعات کروموزومی و فلوسیتومتری در تخمین اندازه ژنوم
- ۵- سیتوژنتیک مولکولی - تکنیک FISH (روابط بین گونه‌ای و سازمان بندی ژنومی)، تکنیک GISH (دورگه‌های بین گونه‌ای و بین سرده‌ای)
- ۶- ایزوآنزیمها در بیوسیستماتیک: نمونه برداری، سیستم‌های معمول آنزیمی در بیوسیستماتیک گیاهی، محاسبه فراوانی آلل‌ها و لوکوس‌ها، محاسبه درجه پلوئیدی
- ۷- روش‌های مولکولی مطالعات جمعیتی: روش‌های AFLP, RAPD, ISSR و کاربرد آن در بیوسیستماتیک
- ۸- روش‌های مولکولی مطالعات جمعیتی: STR, SSR و ریزماهورها، نشانگرهای مناسب برای مطالعات جمعیتی با روش تعیین توالی

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| #     | آزمون های نوشتاری * | #        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Besse, P. (2014) Molecular plant taxonomy- Methods and protocols. Humana press, Springer Protocols, Springer, New York.
2. Judd, W.S., Cambell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F., Donoghue, Sinauer, M.J. (2002) Plant systematics- a phylogenetic approach. Associates Inc., Sunderland.
3. Simpson, M.G. (2013) Plant systematics. Elsevier, Amsterdam.
4. Stace, C., Arnold, E. (1989) Plant taxonomy and biosystematics. London.
5. Soltis, P.S., Soltis, D.E., Doyle, J.J. (1988) Molecular Systematics of Plants II- DNA Sequencing. Springer, Stuttgart.



| تحلیل‌های تبارزایی در گیاهان    |            |            | فارسی    | عنوان        |                         |
|---------------------------------|------------|------------|----------|--------------|-------------------------|
| Phylogenetic Analyses in Plants |            |            | انگلیسی  | درس          |                         |
| دروس پیشنیاز                    | تعداد ساعت | تعداد واحد | نوع واحد |              |                         |
| ندارد                           | ۳۲         | ۲          | تخصصی    |              | پایه                    |
|                                 |            |            | عملی     | نظری *       | عملی                    |
|                                 |            |            |          |              | آموزش تکمیلی عملی: دارد |
|                                 |            |            |          |              | سفر علمی: ندارد         |
|                                 |            |            |          |              | کارگاه: دارد            |
|                                 |            |            |          |              | آزمایشگاه: ندارد        |
|                                 |            |            |          | سمینار: دارد |                         |



#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش اصول و روش‌های مختلف جمع‌آوری اطلاعات مولکولی، تنظیم ماتریس‌های اطلاعاتی و روش‌های پرکاربرد تحلیل‌های تبارزایی همراه با کاربرد نرم‌افزارهای رایج است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به جمع‌آوری اطلاعات مولکولی از منابع مختلف شده و می‌تواند ماتریس اطلاعاتی بسازد که با فرمت‌های معمول قابل تطابق بوده و سپس با روش‌های متنوع رایج امروزی درخت‌های تبارزایی را ایجاد نموده و آنها را تحلیل نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مروری بر بانک‌های اطلاعاتی: بانک ژن، توالی‌های نوکلئوتیدی، توالی‌های پلی‌پپتیدی، بانک ژنومی
- ۲- الکتروفوروگرام و چگونگی تفسیر آن
- ۳- اساس روش پارسیمونی و انواع آن، الگوریتم‌های کاوش درختان، انواع بهینه‌سازی، توصیف و مقایسه درختان
- ۴- اساس روش Maximum Likelihood در محاسبه درختان تبارزایی: مفاهیم، اصول روش، مدل‌های مولکولی متداول، نحوه انتخاب مدل، نرم‌افزارهای معمول
- ۵- اساس روش استنباط بیزی، مفاهیم و اصول روش Bayesian، آشنایی با نرم‌افزار MrBayes
- ۶- ویرایش توالی‌ها (عملی): آموزش نرم‌افزار MAESTRO, Geneious, Bioedit
- ۷- ردیف‌خوانی چندگانه (عملی): نرم‌افزارهای Clustal, MAFIT, MUSCLE, Bioedit, Mesquite
- تمرین (عملی): نمونه برداری برای گروهی انتخابی از گیاهان، استخراج نمودن اطلاعات از بانک ژن، ردیف‌خوانی
- ۸- تمرین (عملی): تهیه ماتریس اطلاعاتی و تمرین با نرم‌افزار MrBayes, RAXML, PAUP

۹-تمرین (عملی): تفسیر درختان، تشخیص گروه‌های تک نیا، تناقض بین منابع اطلاعاتی، حمایت شاخه ها، کددهی به الحاق/حذفها، آنالیز زیست جغرافیایی

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Barry G. Hall. (2001) Phylogenetic trees made easy: A how-to manual for molecular biologists. Sinauer Association Inc., Maryland, USA.
2. Felsenstein, J. (2004) Inferring phylogenies. Sinauer Associates Inc., Sunderland.
3. Lemey, P., Salemi, M., Vandamme, A.M. (2009) The phylogenetic handbook. \ Cambridge University press, Cambridge.
4. Wiley, E.O., Lieberman, B.S. (2011) Phylogenetics- theory and praxis of phylogenetic systematic. 2nd Edition. Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey.



| فیلوجغرافی گیاهی     |                          |            | فارسی    | عنوان  |
|----------------------|--------------------------|------------|----------|--------|
| Plant Phylogeography |                          |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشنیاز         | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد                | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |        |
|                      |                          |            | عملی     | نظری * |
|                      | جبرانی                   |            | پایه     |        |
|                      | عملی                     | نظری       | عملی     | نظری   |
|                      | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |        |
|                      | سفر علمی: ندارد          |            |          |        |
| کارگاه: ندارد        |                          |            |          |        |
| آزمایشگاه: ندارد     |                          |            |          |        |
| سمینار: دارد         |                          |            |          |        |



#### اهداف کلی درس:

فیلوجغرافی شاخه ای ادغام شده از تبارزائی (فیلوژنی) و ژنتیک جمعیت است و به مطالعه منشاء و فرآیندهایی که در توزیع جغرافیایی دودمانهای ژنی نقش دارند می پردازد. فیلوجغرافی تنوع ژنتیکی را در قالب توزیع جغرافیایی و از طریق مطالعه درخت ژنی بررسی می کند. این علم مانند یک چتر مفید و مفهومی است که تاریخی منطقی برای توجیه آرایش مکانی و ویژگی های موجود را در بر می گیرد. هدف این علم بررسی پراکنش، ویکاریانس و سایر روندهای تکاملی موثر بر توزیع جغرافیایی و ویژگی های ژنتیکی نقش است. شبیه سازی مدل های جمعیتی با عقب گرد به گذشته بر اساس درخت های ژنی گونه ها (بر پایه تئوری آمیختگی) و تخمین پارامترهای اندازه جمعیت، زمان واگرایی و نرخ مهاجرت ها و پی بردن به مکانیسم های گونه زایی، مهاجرت و زمان اشتقاق گونه ها از اهداف این علم است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به استفاده از مفاهیم آموزش داده شده به عنوان یک چتر مفید و استدلالی تاریخی منطقی برای توجیه آرایش مکانی و توزیع پراکنش جغرافیایی خواهد بود. تخمین پارامترهای اندازه جمعیت، زمان واگرایی و نرخ مهاجرت ها و پی بردن به سازوکارهای های گونه زایی، مهاجرت و زمان اشتقاق گونه ها از دیگر دستاوردهای این درس است.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی و تاریخچه فیلوجغرافی
- ۲- مفهوم فیلوجغرافی به عنوان تلفیقی از ژنتیک جمعیت (Microevolution) و تبارزایی (Macroevolution)
- ۳- تبارشناسی ژنی: درخت ژنی در مقابل درخت گونه ای (در این بخش به دلایل ناشی از ناکافی بودن تحلیل تبارزایی برای بررسی روندهای حاکم بر جمعیت چون مهاجرت ها و انتخاب طبیعی اشاره می شود)
- ۴- نشانگرهای مورد استفاده در فیلوجغرافی

۵- استفاده از فیلوجغرافی به منظور ارائه مفهوم دقیق تری از گونه

۶- فیلوجغرافی در بررسی مقایسه‌ای گونه‌ها (Comparative phylogeography)

۷- ارتباط جمعیت نگاری (دموگرافی) و تبارزانی

۸- نظریه آمیختگی (Coalescent theory)

۹- روش‌های مورد استفاده برای تحلیل جغرافیایی: روش توصیفی و استفاده از مدل‌های آماری

۱۰- معرفی نرم افزارهای مورد استفاده در آنالیزهای فیلوجغرافی (IMA, DIYABC, ...)

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

1. Avise, J.C. (2000) Phylogeography: the history and formation of species. Harvard University Press, Cambridge, MA.
2. Lowe, A., Harris, S., Ashton, P. (2004) Ecological genetics design, analysis and application. Blackwell, London.
3. Freeland, J.R., Kirk, H., Petersen, S. (2011) Phylogeography, in molecular ecology, 2nd ed., John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK.





| زیست‌شناسی جمعیت‌های گیاهی |                          |            | فارسی    | عنوان  |
|----------------------------|--------------------------|------------|----------|--------|
| Plant Populations Biology  |                          |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشنهادی              | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد                      | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |        |
|                            |                          |            | عملی     | نظری * |
|                            | جبرانی                   |            | عملی     | نظری   |
|                            | پایه                     |            | عملی     | نظری   |
|                            | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |        |
|                            | سفر علمی: ندارد          |            |          |        |
| کارگاه: ندارد              |                          |            |          |        |
| آزمایشگاه: ندارد           |                          |            |          |        |
| سمینار: دارد               |                          |            |          |        |

#### اهداف کلی درس:

هدف از این درس مطالعه جمعیت‌های گیاهی و بررسی سازوکارهای تغییر، تنوع، پویایی و کنش‌های آنها است. جمعیت‌های گیاهی از دیدگاه بوم‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته و الگوهای شناخته شده در تغییرات آنها معرفی شده و مدل‌های مربوطه ارائه می‌شود.

#### اهداف رفتاری:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به توضیح سازوکارهای تغییر، تنوع، پویایی و کنش‌های جمعیت‌های گیاهی و ارائه مدل‌های جهت معرفی الگوی تغییرات خواهند بود.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:



۱- مقدمه: جمعیت‌شناسی گیاهی و جایگاه آن در بوم‌شناسی گیاهی

۲- تنوع و توارث در جمعیت‌های گیاهی (روش‌ها و انواع تنوع یابی)

۳- کنش‌های درون‌گونه‌ای: میزان محصول و تراکم، خودتنک‌سازی و تنوع اندازه، تاثیر گیاهان مجاور، تنظیم جمعیت

۴- پویایی جمعیت‌ها: متغیرهای سرشماری جمعیت‌های گیاهی، گیاهان یکساله بدون مخزن بذر، پویایی وابسته به تراکم مخازن، بذر در خاک

۵- پویایی جمعیت‌های دارای ساختار سنی و ساختار مرحله‌ای: حوادث ناگهانی، درهم‌ریختگی و ورود عضوهای مدل‌های جمعیتی دارای ساختار سنی و ساختار مرحله‌ای، گیاهان یکساله دارای مخزن بذر، گیاهان چند ساله

۶- پویایی منطقه‌ای و کلان‌جمعیت‌ها: مفهوم کلان‌جمعیت‌ها، بوم‌شناسی و پویایی، ژنتیک و پویایی تکاملی

( تاریخچه حیات، انتخاب و تکامل همسو فنوتیپ ها، گونه زایی )، انقراض، حدود عرصه جغرافیایی  
 ۷- کنش های بین جمعیتی: انواع کنش ها، رقابت، کنش های مختلف همزیستی  
 ۸- تکامل تاریخچه حیات گیاهی: تکامل جنسیت، خود ناسازگاری ها، بلوغ تولید مثلی، تنوع مواد غذایی و اندازه  
 بذرها، رشد کلنی ها، پیری و مرگ، استراتژی های تاریخچه حیات

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

1. Silvertown J. and Charlesworth D. (2001) Introduction to Plant Population Biology (4th Ed.). Blackwell Science Ltd.
2. Hanski I. and Gaggiotti O. E. (2004) Ecology, Genetics, and Evolution of Metapopulations. Elsevier Academic Press.
3. Gibson D. J. (2002) Methods in Comparative Plant Population Ecology. Oxford University Press.
4. Brigham C. A. and Schwartz M. W. (2003) Population Viability in Plants: Conservation, Management, and Modeling of Rare Plants. Springer.
5. Harper J. I. (1977) Population Biology of Plants. Academic Press.



| جامعه شناسی گیاهی |                          |            | فارسی    | عنوان  |
|-------------------|--------------------------|------------|----------|--------|
| Phytosociology    |                          |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشنهادی     | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد             | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |        |
|                   |                          |            | عملی     | نظری * |
|                   | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |        |
|                   | سفر علمی: ندارد          |            |          |        |
|                   | کارگاه: ندارد            |            |          |        |
|                   | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |        |
| سمینار: دارد      |                          |            |          |        |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش مکتب های مختلف در بوم شناسی و جامعه شناسی گیاهی و آشنائی با روش ها و نرم افزار های مورد استفاده جهت مطالعه پوشش های گیاهی است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس و پس از آشنائی با مکتب های مختلف بوم شناسی و جامعه شناسی گیاهی قادر خواهند بود از روشهای مختلف جهت مطالعه جوامع گیاهی و پوشش های گیاهی استفاده کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- فلسفه و تاریخچه و شکل گیری مکتب های بوم شناسی پوشش گیاهی و جامعه شناسی
- ۲- شیب های محیطی، جوامع گیاهی و پویایی پوشش گیاهی
- ۳- روش های صحرایی مطالعه پوشش گیاهی
- ۴- روش براون بلاتکه در مطالعات پوشش گیاهی
- ۵- مبانی آماری پوشش گیاهی و تحلیل های چند متغیره
- ۶- روشهای رسته بندی (Ordination)
- ۷- نرم افزارهای مورد استفاده در مطالعات پوشش گیاهی
- ۸- جنبه های کاربردی مطالعات پوشش گیاهی برای مدیریت حفاظت و بازسازی پوشش گیاهی

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Glavač, V. (1996) Vegetationsökologie. Gustav Fischer.
2. Kent, M. (2012) Vegetation description and analysis: A practical approach. Wiley-Blackwell.
3. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974) Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley.
4. Van der Maarel, E. (2005) Vegetation Ecology. Mc Graw Hil.



|                                      |                          |            |          |        |
|--------------------------------------|--------------------------|------------|----------|--------|
| فلور و بوم شناسی جنگل های ایران      |                          |            | فارسی    | عنوان  |
| Flora and Ecology of Iranian Forests |                          |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشنهادی                        | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد                                | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |        |
|                                      |                          |            | عملی     | نظری # |
|                                      | جبرانی                   |            | پایه     |        |
|                                      | عملی                     | نظری       | عملی     | نظری   |
|                                      | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |        |
|                                      | سفر علمی: دارد           |            |          |        |
| کارگاه: ندارد                        |                          |            |          |        |
| آزمایشگاه: ندارد                     |                          |            |          |        |
| سمینار: دارد                         |                          |            |          |        |



#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش ترکیب گونه‌های درختی، درختچه‌ای و اشکوب سطح خاک در جنگل‌های خزری، زاگرسی و ارس‌زارها در ایران و نکات مرتبط با بوم‌شناسی، جامعه‌شناسی گیاهی و بوم‌سازگان‌ها است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به تشخیص گونه‌های شاخص در پوشش‌ها و جوامع جنگلی شده و عوامل بوم‌شناختی، محیطی و ژئوبوتانیک مرتبط با چنین پوشش‌هایی را خواهند شناخت.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: تعریف، انواع اصلی جنگل‌های ایران، جغرافیا و مروری بر مطالعات ژئوبوتانی
- ۲- جنگل‌های خزری و ارسبارانی: موقعیت جغرافیایی، اقلیم، خاکشناسی، ژئوبوتانی، جامعه‌شناسی، گونه‌های درختی شاخص، درختچه‌ها و بوته‌ها، نهانزادان آوندی، بومزادی، عوامل تهدیدکننده، مدیریت و حفاظت
- ۳- جنگل‌های ارس و زربین (*Juniperus* و *Cuppressus*)، موقعیت جغرافیایی، اقلیم، گونه‌های شاخص، ژئوبوتانی، عوامل تهدیدکننده، مدیریت و حفاظت
- ۴- جنگل‌های ایران و تورانی:
- ۵- جنگل‌های بلوط: موقعیت جغرافیایی، اقلیم، گونه‌های شاخص، ژئوبوتانی، بومزادی، عوامل تهدیدکننده، مدیریت و حفاظت
- ۶- جنگل‌های بنه و بادام: موقعیت جغرافیایی، اقلیم، گونه‌های شاخص، ژئوبوتانی، بومزادی، عوامل تهدیدکننده، مدیریت و حفاظت
- ۷- جنگل‌های حرا: موقعیت جغرافیایی، اقلیم، گونه‌های شاخص، ژئوبوتانی، عوامل تهدیدکننده، مدیریت و حفاظت

۸-بیشه‌زارهای مناطق خشک: بیشه‌های تاغ، موقعیت جغرافیایی، اقلیم، گونه‌های شاخص، ژئوبوتانی، عوامل تهدیدکننده، مدیریت و حفاظت

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون‌های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون‌های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Frederic, P.M., Agnes, F.V., McBrewster J. (2010) Caspian Hyrcanian Mixed Forests. VDM Publishing, Saarbrücken (Germany).
2. Rechinger, K.H. 1963-2016. Flora Iranica, vols. 1-181. Naturhistorisches Museum, Wien.



| ژئوبوتانی بیابان‌های ایران   |                         |            | فارسی    | عنوان  |
|------------------------------|-------------------------|------------|----------|--------|
| Geobotany of Iranian Deserts |                         |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشنیاز                 | تعداد ساعت              | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد                        | ۳۲                      | ۲          | تخصصی    |        |
|                              |                         |            | عملی     | نظری * |
|                              | جبرانی                  |            | پایه     |        |
|                              | عملی                    | نظری       | عملی     | نظری   |
|                              | آموزش تکمیلی عملی: دارد |            |          |        |
|                              | سفر علمی: ندارد         |            |          |        |
|                              | کارگاه: ندارد           |            |          |        |
| آزمایشگاه: ندارد             |                         |            |          |        |
| سمینار: دارد                 |                         |            |          |        |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با تنوع گیاهان مناطق بیابانی ایرانی، پوشش‌های گیاهی و سازش‌های ساختاری و فیزیولوژیکی آنها در این مناطق و هم چنین تهدیدهای آنها است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند با گروها و کلیه سرده‌های گیاهی مناطق بیابانی ایران آشنا شده، پوشش‌های عمده را بشناسند و با جنبه‌های مهم تحقیقاتی آنها آشنا شوند. همچنین می‌تواند به سازمان‌های مسئول در حفظ و احیا پوشش‌های گیاهی کمک و مشاوره ارائه دهند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مسئله: مروری بر منابع و سوال‌هایی که این درس باید پاسخ دهد.

۲- ویژگی‌های فیزیکی-جغرافیایی بیابان‌های ایران: وسعت، اقلیم، تاریخچه، منشاء، زمین‌شناسی و خاک

۳- ویژگی‌های سازشی در گیاهان مناطق بیابانی: ساختاری و تشریحی

۴- ویژگی‌های سازشی در گیاهان مناطق بیابانی: تیپ‌های فتوسنتزی

۵- پوشش گیاهی مناطق بیابانی (نمک رست، استپی، ماسه‌ای، گچی و ماری)

۶- فلور مناطق بیابانی ایران



روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

فهرست منابع:

1. Akhani, H. (2006) Biodiversity of halophytic and sabkha ecosystems in Iran. In M. Ajmal Khan et al. (eds.). Sabkha Ecosystems Volume II: West and Central Asia. Springer, Stuttgart.
2. Akhani, H. (2004) Halophytic vegetation of Iran: Towards a syntaxonomical classification. Ann. Bot. nua ser (Rome) 4: 66-82.
3. Breckle, S.W. (1983) Temperate Deserts and semi-deserts of Afghanistan and Iran. In N West (ed). Ecosystems of the world. Elsevier, Amsterdam. 5: 271-319.
4. Freitag, H. (1986) Notes on the Distribution, Climate and Flora of the Sand Deserts of Iran and Afghanistan. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section B-Biological Sciences 89:135-146.
5. Léonard, J. O(1981-1992) Contribution a l'etude de la flore et de la vegetation des deserts d'Iran, fasc. 1-10. Jard. Bot. Nat. Belq. Meise.





| عنوان                     |                          |       | فارسی                    |       |      |
|---------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|------|
| درس                       |                          |       | انگلیسی                  |       |      |
| آرایه‌شناسی مولکولی گیاهی |                          |       | Molecular Plant Taxonomy |       |      |
| نوع واحد                  | تعداد                    | تعداد | دروس پیشنهادی            |       |      |
|                           | واحد                     | ساعت  |                          |       |      |
| ندارد                     | ۳۲                       | ۲     | تخصصی                    |       | پایه |
|                           |                          |       | عملی                     | نظری* | عملی |
|                           | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |       |                          |       |      |
|                           | سفر علمی: ندارد          |       |                          |       |      |
|                           | کارگاه: ندارد            |       |                          |       |      |
|                           | آزمایشگاه: ندارد         |       |                          |       |      |
| سمینار: دارد              |                          |       |                          |       |      |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش اصول آرایه‌شناسی مولکولی از مراحل ابتدایی تا تحلیل داده‌ها، نحوه انتخاب نشانگرهای متناسب با سطوح مختلف رده‌بندی است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند با اصول انتخاب آرایه‌ها و نشانگرها در یک مطالعه آرایه‌شناسی مولکولی و با برخی نشانگرهای پرکاربرد و مکان آن‌ها در ژنگان گیاه آشنا شده، علاوه بر درک مطالب تکنیکی پایه‌ای در پژوهش‌های خود در طراحی آزمایش و طرح سوال نیز مهارت خواهند یافت.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تعاریف: تاریخچه علم آرایه‌شناسی، چالش‌های اخیر و چشم اندازه‌ها
- ۲- انتخاب توالی‌ها برای آرایه‌شناسی مولکولی گیاهی
- ۳- نمونه برداری بافت گیاهی و روشهای استخراج DNA
- ۴- استخراج DNA از نمونه‌های خشک و قدیمی
- ۵- تحلیل تنوع در توالی‌های DNA کلروپلاستی
- ۶- ژنوم میتوکندری و اهمیت آن در آرایه‌شناسی مولکولی گیاهی
- ۷- ژنهای ریبوزومی هسته‌ای (ITS, ETS, 5S-NTS, 18srDNA, ...) و کاربرد آن در آرایه‌شناسی مولکولی گیاهی
- ۸- نشانگرهای بین ژنی کلروپلاستی و اهمیت آن در آرایه‌شناسی مولکولی
- ۹- نشانگرهای هسته‌ای کم نسخه‌ای و تک نسخه‌ای
- ۱۰- سیستماتیک مولکولی در دودمان‌های انتخابی از نهاندانگان



روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Besse, P. (2014) Molecular plant taxonomy- Methods and protocols. Humana press.
2. Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F., Donoghue, M.J. (2002) Plant systematics- a phylogenetic approach. Sinauer Associates Inc., Sunderland.
3. Simpson, M.G. (2013) Plant systematics. 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier, Amsterdam.
4. Soltis, P.S., Soltis, D.E., Doyle, J.J. (1998) Molecular Systematics of Plants II- DNA Sequencing. Soltis, Springer, Stuttgart.



| بیوانفورماتیک گیاهی  |                          |            | فارسی    | عنوان |
|----------------------|--------------------------|------------|----------|-------|
| Plant Bioinformatics |                          |            | انگلیسی  | درس   |
| دروس پیشنیاز         | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |       |
| ندارد                | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |       |
|                      |                          |            | عملی     | نظری* |
|                      | جبرانی                   |            | پایه     |       |
|                      | عملی                     | نظری       | عملی     | نظری  |
|                      | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |       |
|                      | سفر علمی: ندارد          |            |          |       |
| کارگاه: ندارد        |                          |            |          |       |
| آزمایشگاه: ندارد     |                          |            |          |       |
| سمینار: دارد         |                          |            |          |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با اصول و کاربردهای بیوانفورماتیک در گیاهان است. با توجه به گسترش اومیکس ها (ژنومیکس، پروتئومیکس، ترانسکریپتومیکس و متابولومیکس) در علوم گیاهی و نیاز مبرم به آگاهی از نرم افزارهای مورد استفاده در آنها لزوم گذراندن این درس وجود دارد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی کامل با اصول علم بیوانفورماتیک و نرم افزارها و پایگاه های اطلاعاتی از آموخته های خود در پردازش اطلاعات حاصل از پژوهش های تخصصی در مورد گیاهان استفاده کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:



۱- نحوه استفاده از بانک ژنی گیاهان

۲- تحلیل توالی

۳- تحلیل متابولوم

۴- تحلیل ترانسکریپتوم

۵- پروتئومیکس محاسباتی

۶- روش های مختلف تحلیل بیان ژن در گیاهان با استفاده از MPSS

۷- تحلیل داده های متابولومیکس در گیاهان

۸- منابع بیوانفورماتیکی KEGG برای تحقیقات ژنوم گیاهان

۹- سامانه بین المللی گیاهان زراعی (ICIS) برای مدیریت داده های ژرم بلاسم

### روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| ⊛     | آزمون های نوشتاری ⊛ | ⊛        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

### فهرست منابع:

1. Edwards, D. (2007) Plant Bioinformatics- Methods and Protocols. Humana Press Inc. NY, USA.
2. Edwards, D., Batley, J. (2004) Plant bioinformatics: from genome to phenome. Trends in Biotechnology. 22(5): 232-237.
3. Rhee, S.Y., Dickerson, J., Xu, D. (2006) Bioinformatics and its applications in plant biology. Annu. Rev. Plant. Biol. 57: 335-360.



| سیتوژنتیک گیاهی    |                          |            | فارسی            | عنوان |      |
|--------------------|--------------------------|------------|------------------|-------|------|
| Plant Cytogenetics |                          |            | انگلیسی          | درس   |      |
| دروس پیشنیاز       | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد         |       |      |
| ندارد              | ۳۲                       | ۲          | تخصصی            |       |      |
|                    |                          |            | عملی             | نظری* |      |
|                    | جبرانی                   |            | پایه             | نظری  | عملی |
|                    | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            | سفر علمی: ندارد  |       |      |
|                    | کارگاه: ندارد            |            | آزمایشگاه: ندارد |       |      |
|                    | سمینار: دارد             |            |                  |       |      |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی با مبانی سیتوژنتیک گیاهی از جمله تاریخچه شکل گیری این رشته علمی، ابزارهای مورد استفاده و کاربردهای آن در بخش های مختلف زیست شناسی از جمله تکامل، سیستماتیک گیاهی و زیست شناسی مولکولی است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان در این درس به اهمیت و نحوه استفاده از دانش سیتوژنتیک در شناخت فرآیندهای دخیل در تکامل و نحوه سازماندهی ژنوم گیاهان و استفاده از آنها در رده بندی، پی برده و با توجه به دانش کسب شده می تواند به مطالعه ساختار ژنوم گیاهان به خصوص گونه های کمتر شناخته شده بپردازند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱-مقدمه: مروری بر تاریخچه سیتوژنتیک، نظریه کروموزوم
- ۲-ساختار کروموزوم: تلومر، سانترومر، کروماتین، بسته بندی کروموزومها
- ۳-چندریختی (پلی مورفیسم) و ناهنجاری عددی و ساختاری کروموزومی: پلی پلوئیدی، آلپلوپلوئیدی، اتوپلی-پلوئیدی، انیوپلوئیدی، ب-کروموزومها، حذف، جابجایی و وارونگی کروموزومی
- ۴-چرخه یاخته ای (چرخه سلولی): میان چهر (اینترفاز)، چرخه یاخته ای، تقسیم رستمی (میتوز) ، تقسیم کاستمانی (میوز)، تقسیم درون یاخته (سیتوکینز) ، جفت شدن کروموزومهای همتا در تقسیم کاستمانی، تقسیم کاستمانی معکوس
- ۵-روش ها و ابزارهای سیتوژنتیک و تهیه کاربوتایپ: رنگ آمیزیها (G-banding, C-banding, Q-banding) ، تهیه اسلاید، FISH, GISH, ISH, CGH, Immunostaining، توالی یابی نسل جدید و استفاده از آن در مطالعات سیتو ژنتیک



۶-سیتوزنتیک مولکولی: جهت گیری آینده: کروموزوم‌های مصنوعی، سیتوزنتیک و زیست فناوری در خدمت اصلاح نباتات، مکان یابی کروموزوم‌ها درون هسته و اثرات آنها بر بیان ژن‌ها  
 ۷-کاربرد سیتوزنتیک در سیستماتیک گیاهی

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

- 1.Fukui K. and Nakayama S.(1996) *Plant Chromosomes: Laboratory Methods*. CRC Press.
- 2.Gupta, P.K. (2013-14) *Cytogenetics: An Advanced Study*. 1<sup>st</sup> ed. (7th Reprint)
- 3.Sharma A. K. and Sharma A.(1999) *Plant Chromosomes: Analysis, Manipulation and Engineering*. CRC Press..
- 4.Singh R. J.(2002) *Plant Cytogenetics*(2nd Ed.). CRC Press.
5. Stace, C.A. (1989) *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.



| نظام‌های زادگیری گیاهان |                          |            | فارسی    | عنوان |
|-------------------------|--------------------------|------------|----------|-------|
| Plant Breeding Systems  |                          |            | انگلیسی  | درس   |
| دروس پیشنهادی           | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |       |
| ندارد                   | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |       |
|                         |                          |            | عملی     | نظری* |
|                         | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |       |
|                         | سفر علمی: ندارد          |            |          |       |
|                         | کارگاه: ندارد            |            |          |       |
|                         | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |       |
| سمینار: دارد            |                          |            |          |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش انواع نظام های زادگیری در گیاهان به عنوان یکی از عوامل مهم ایجاد و تثبیت جهش ها است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به تفسیر تاثیر عوامل مختلف در تنوع ژنتیکی و گونه زایی در گروه های مختلف گیاهان خواهد شد.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱-مقدمه و تعاریف

۲-خودگشنی: مزیت‌ها و معایب آن، الگوهای ایجاد تنوع در زادگیری به این روش

۳-دگرگشنی: مزیت‌ها و معایب آن، الگوهای ایجاد تنوع در زادگیری به این روش

۴-بکرزایی در گیاهان: مثال‌هایی از سازوکارهای مختلف بکرزایی

۵-آپومیکنسی و انواع آن، وضعیت آن در گیاهان ایران

۶-زادگیری و گونه‌زایی

۷-الگوهای زادگیری در خزهای‌ها

۸-الگوهای زادگیری در نهانزادان آوندی

۹-الگوهای زادگیری در بازدانگان

۱۰-الگوهای زادگیری در گیاهان گلدار



روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Judd, W.S., Cambell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F., Donoghue, M.J. (2002) Plant Systematics- A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates Inc., Sunderland.
2. Richards, A.G. (1997) Plant Breeding Systems. 2<sup>nd</sup> ed. Chapman & Hall, London, UK.





| درختان و درختچه های ایران |                          |            |          | فارسی   | عنوان |
|---------------------------|--------------------------|------------|----------|---------|-------|
| Tree and Shrubs of Iran   |                          |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنهادی             | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                     | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                           |                          |            | عملی     | نظری*   | نظری  |
|                           | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |         |       |
|                           | سفر علمی: ندارد          |            |          |         |       |
|                           | کارگاه: ندارد            |            |          |         |       |
|                           | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |         |       |
| سمینار: دارد              |                          |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش گونه های مهم درختان و درختچه های ایران اعم از نواحی جنگلی، کوهستانی و بیابانی است. گونه های درختی خودرو و کاشته شده ایران در غالب رویشگاه های طبیعی و فضای سبز شهری و باغی به دانشجوی آموزش داده خواهد شد. در ادامه دانشجوی به این آگاهی می رسد که کدام گونه ها بطور طبیعی در رویشگاه های مختلف ایران روییده و کدام با نواحی شهری سازگار هستند.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به شناسایی گونه های درختی و درختچه ای مناطق مختلف خواهند بود.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و تعاریف: اهمیت گونه های درختی در فلور ایران و زیستگاه های طبیعی، اشاره ای به جوامع مهم درختی و درختچه ای در ایران، اهمیت اقتصادی جنگل ها، گونه های اقتصادی مهم جنگلی، گونه های در معرض انقراض
- ۲- گونه های درختی جنگلی مهم از نظر اقتصادی و موقعیت سیستماتیک و رویشگاه های طبیعی ایران
- ۳- بلوط ها، پسته ها، بادام ها، گلابی وحشی، زالزالک و گونه های مهم آنها
- ۴- میاقلاییان درختی و درختچه ای و گون های خاردار
- ۵- درختان و درختچه های نواحی شبه ساوانایی در جنوب ایران
- ۶- بیازدانگان درختی و درختچه ای ایران
- ۷- درختچه های نواحی بیابانی و خشکی پسند نظیر تاغ ها و گزها
- ۸- گونه های مهم درختی خارجی در فضای سبز ایران



### روش ارزیابی:

| ارزیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|---------------|----------|---------------------|-------|
| -             | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|               |          | عملکردی -           |       |

### فهرست منابع:

1. مظفریان ۱۳۹۳ درختان و درختچه های ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.
2. Rechinger, K.H. 1963-2016. Flora Iranica, vols. 1-181. Naturhistorisches Museum, Wien.



| خاستگاه گیاهان خشکی زی    |                          |            |          | فارسی   | عنوان |
|---------------------------|--------------------------|------------|----------|---------|-------|
| The Origin of Land Plants |                          |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنیاز              | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                     | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                           |                          |            | عملی     | نظری*   | نظری  |
|                           | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |         |       |
|                           | سفر علمی: ندارد          |            |          |         |       |
|                           | کارگاه: ندارد            |            |          |         |       |
|                           | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |         |       |
| سمینار: دارد              |                          |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با خاستگاه و الگوی تکاملی گروه های اصلی رویان داران یا گیاهان خشکی زی از خزه ای ها تا گیاهان گل دار است. دانشجویان شناختی کامل از زمینه های پیدایش ، تکامل و چیرگی گیاهان خشکی زی ابتدایی، گیاهان آوندی، گیاهان دانه دار اولیه و گیاهان گلدار به عنوان عامل اصلی ظهور و تکامل سایر جانداران بر روی کره زمین پیدا می کنند.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به توضیح پیرامون خاستگاه و منشاء گیاهان خشکی زی خواهند بود.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱-منشاء گروه های اصلی خزه ای ها، چگونگی انتقال حیات از آب به خشکی
- ۲-منشاء شاخه نهانزادان آوندی
- ۳-نهانزادان آوندی فسیل
- ۴-نهانزادان آوندی راسته Rhyniales
- ۵-نهانزادان آوندی رده Lycopsida
- ۶-راسته Equisetopsida
- ۷-راسته Psilotales
- ۸-راسته های اصلی نهانزادان آوندی با هاگدان leptosporangiate و خاستگاه آن ها
- ۹-خاستگاه و تکامل سرخس های دانه دار
- ۱۰-خاستگاه و تکامل بازدانگان امروزی
- ۱۱-خاستگاه و تکامل نهاندانگان ابتدایی

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Bell, P.R., Hemsley, A.R. (2000) Green Plants: Their Origin and Diversity. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
2. Cronquist, A. (1988) The Evolution and Classification of Flowering Plants. New York Botanical Garden, USA.
3. Pearson, L.C. (1995) The Diversity and Evolution of Plants. CRC Press, Portland, USA.
4. Stewart, W.N., Rothwell, G.W. (1993) Paleobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University Press, Cambridge, UK.



| گرده شناسی و بوم شناسی دیرینه |                         |            |          | فارسی   | عنوان |
|-------------------------------|-------------------------|------------|----------|---------|-------|
| Palynology and Palaeoecology  |                         |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنهادی                 | تعداد ساعت              | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                         | ۳۲                      | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                               |                         |            | عملی     | نظری*   | نظری  |
|                               | آموزش تکمیلی عملی: دارد |            |          |         |       |
|                               | سفر علمی: ندارد         |            |          |         |       |
|                               | کارگاه: ندارد           |            |          |         |       |
|                               | آزمایشگاه: ندارد        |            |          |         |       |
| سمینار: دارد                  |                         |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آموزش مبانی و اصول گرده شناسی و بوم شناسی دیرینه با استفاده از شواهد فسیلی و ریخت شناسی گروه های مختلف و بویژه قدیمی گیاهان است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر خواهند بود تحلیل های مناسبی در مورد مطالعات گرده شناسی پژوهش خود داشته باشند. همچنین دانشجویان خواهند توانست پروژه های پژوهشی در این خصوص طراحی کنند و یا از نتایج این تحقیقات در تفسیر و تحلیل تحقیقات خود استفاده کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر بوم شناسی کواترنری
- ۲- تحلیل دانه گرده
- ۳- نمودارهای دانه گرده در ایران و جهان
- ۴- ریخت شناسی دانه گرده
- ۵- کاربرد گرده شناسی در کشاورزی، بهداشت و جرم شناسی
- ۶- دندروکرونولوژی
- ۷- تحلیل و سنجش ذغال
- ۸- آزمایشگاه گرده شناسی و تحلیل داده ها



روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

I.Moore, P.D., Webb, J.A., Collison, M.E. (1991) Pollen Analysis. Blackwell London.



| زبان لاتین گیاه شناسی    |                         |            |          | فارسی   | عنوان |
|--------------------------|-------------------------|------------|----------|---------|-------|
| Botanical Latin Language |                         |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشیناز             | تعداد ساعت              | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                    | ۳۲                      | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                          |                         |            | عملی     | نظری*   | نظری  |
|                          | آموزش تکمیلی عملی: دارد |            |          |         |       |
|                          | سفر علمی: ندارد         |            |          |         |       |
|                          | کارگاه: ندارد           |            |          |         |       |
|                          | آزمایشگاه: ندارد        |            |          |         |       |
| سمینار: دارد             |                         |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دکتری سیستماتیک گیاهی با زبان لاتین گیاهشناسی است.

#### اهداف رفتاری درس:

زبان لاتین زبان جهانی گیاهشناسان برای نام گذاری و شرح و توصیف علمی گیاهان است. با آموزش و فراگیری ساختار زبان لاتین دانشجویان می توانند علاوه بر توانایی استفاده از منابع گیاهشناسی موجود و درک ریشه نام گذاری آرایه ها شرح و توصیف گیاهان را به این زبان نگارش نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱-مقدمه: اهمیت زبان لاتین، ساختار زبان، اصول صرف، تاثیر زبان یونانی در لاتین

۲-الفبای زبان لاتین: تطابق حروف با انگلیسی، تلفظ صحیح

۳-اسم، حالات آن و گروه‌های آن، جنسیت اسم‌ها در زبان لاتین

۴-صفت و صرف آن، تطابق اسم و صفت، موارد تفاوت در صرف

۵-قید و انواع آن، قیدهای رایج زمان و مکان؛ ضمیر و انواع آن، صرف ضمیر

۶-اعداد، نگارش یونانی و رومی؛ اندازه‌ها و واحدها، صفات رایج مرتبط با اندازه

۷-فعل: صرف، مثالهای رایج در گیاهشناسی

۸-پیشوندها و پسوندهای رایج در گیاهشناسی

۹-نشانه‌های رایج در منابع گیاهشناسی

۱۰-نام‌گذاری گیاهان: قوانین مهم، مثالهایی از اشتباهات رایج در نام‌گذاری

۱۱-تمرین: ترجمه متن‌های انتخابی گیاهشناسی از کتب مختلف شامل شرح آرایه‌های انتخابی، کلید شناسایی،

یادداشت‌های مربوط به آرایه‌ها



روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

فهرست منابع:

۱. ایرانشهر م. (۱۳۸۵) آشنایی با زبان لاتین. انتشارات دانشگاه تهران.
2. Gledhill, D. (2008) Names of Plants, 4<sup>th</sup> ed. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
3. Quattrocchi, U. (2000) CRC World Dictionary of Plant Names: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology. CRC Press, USA.
4. Stearn, W.T. (2004) Botanical Latin. Timber Press, Portland, USA.





| بوم‌شناسی مولکولی گیاهی |                         |            | فارسی    | عنوان |
|-------------------------|-------------------------|------------|----------|-------|
| Molecular Plant Ecology |                         |            | انگلیسی  | درس   |
| دروس پیشنیاز            | تعداد ساعت              | تعداد واحد | نوع واحد |       |
| ندارد                   | ۳۲                      | ۲          | تخصصی    |       |
|                         |                         |            | عملی     | نظری* |
|                         | جبرانی                  |            | پایه     |       |
|                         | عملی                    | نظری       | عملی     | نظری  |
|                         | آموزش تکمیلی عملی: دارد |            |          |       |
|                         | سفر علمی: ندارد         |            |          |       |
| کارگاه: ندارد           |                         |            |          |       |
| آزمایشگاه: ندارد        |                         |            |          |       |
| سمینار: دارد            |                         |            |          |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دکتری سیستماتیک گیاهی با اصول پایه ای بوم‌شناسی مولکولی و نشانگرهای مولکولی و کاربرد روش های مولکولی در بوم شناسی گیاهی است. این درس شامل ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی بوده که بخش عملی آن شامل تجزیه و تحلیل داده‌های مولکولی با استفاده از نرم افزارهای متداول تجزیه داده‌های ژنتیکی است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر به استفاده از نشانگرهای مولکولی در پژوهش‌های بوم‌شناختی بوده و با کاربردهای بوم‌شناسی مولکولی در جغرافیای تکاملی، بوم‌شناسی رفتاری و ژنتیک حفاظت آشنا می گردند.



#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ژنتیک مولکولی و نشانگرهای مولکولی در بوم‌شناسی
- ۲- تحلیل ژنتیک در جمعیت واحد و در جمعیت چندگانه
- ۳- مطالعه صفات مهم بوم‌شناسی
- ۴- جغرافیای تکاملی
- ۵- بوم‌شناسی رفتاری
- ۶- ژنتیک در حفاظت
- ۷- استفاده از داده‌های نشانگرهای مولکولی در بوم‌شناسی
- ۸- تحلیل تنوع ژنتیک در گونه‌های خودگشن و دگرگشن
- ۹- تحلیل روابط تکاملی و بارکد دی. ان. ا.
- ۱۰- تحلیل داده‌های مولکولی با استفاده از نرم افزار CERVUS در ژنتیک رفتاری

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Beebee, T.J.C., Rowe, G. (2008) An Introduction to Molecular Ecology. Oxford University Press, New York.
2. Freeland, J.R., Petersen, S.D., Kirk, H. (2011) Molecular Ecology, 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK.



| تکوین گیاهی مولکولی         |                          |            | فارسی    | عنوان |
|-----------------------------|--------------------------|------------|----------|-------|
| Molecular Plant Development |                          |            | انگلیسی  | درس   |
| دروس پیشنهادی               | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |       |
| ندارد                       | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |       |
|                             |                          |            | عملی     | نظری* |
|                             | پایه                     |            | جبرانی   | نظری  |
|                             | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            | عملی     | نظری  |
|                             | سفر علمی: ندارد          |            |          |       |
|                             | کارگاه: ندارد            |            |          |       |
| آزمایشگاه: ندارد            |                          |            |          |       |
| سمینار: دارد                |                          |            |          |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس بررسی عواملی موثر در کنترل رفتار سلول ها در طی تکوین و الگوهای سرنوشت سلول ها و ایجاد بافت ها و مطالعه عوامل ایجاد الگوهای ساختاری در تکوین است. آموزش مبانی مولکولی تکوین در ایجاد اندام ها و بخش های جدید از اهداف دیگر درس هستند.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر به استفاده از روشهای مولکولی در پژوهش های خود بوده و نیز می توانند به توضیح مبانی مولکولی پدیده های تکوینی بپردازند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱-مقدمه: مبانی سلولی و مولکولی تکوین در گیاهان
- ۲-سرنوشت سلولی و اطلاعات موقعیتی، تکوین رویان
- ۳-رویان زائی، تکوین دانه رست، تکوین شاخه، تکوین برگ، گذار به گلدهی، تکوین گل، تکوین اندام های تولید مثلی گل،گرده افشانی و آپومیکیسی با تاکید بر تغییرات مولکولی، ژن های درگیر و بیان ژن ها
- ۴-قطبیت و نقش آن در الگوبندی و تمایز اندام ها
- ۵-مریستم ها: بنیانگذاری، حفظ تعداد لایه ها، سلول های بنیادی
- ۶-تشکیل الگوی سلولی، تکوین روزنه ها و الگوبندی
- ۷-تکوین دانه و میوه، تکوین ریشه، تکوین آوند با تاکید بر تغییرات مولکولی، ژن های درگیر و بیان ژن ها
- ۸-تکوین گل، مدل ABC و جهش های هومئوتیک
- ۹-ژنتیک مولکولی تکوین در گیاهان، خاموش سازی RNA، متیلاسیون DNA به عنوان یک تنظیم کننده دینامیک سازماندهی ژنوم و بیان ژن در گیاهان،
- ۱۰-سازوکارهای مولکولی تنظیم اپی ژنتیکی پدیده های تکوینی در گیاهان



### روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| #     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

### فهرست منابع:

1. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in Plant Development. Blackwell Publishing, USA.
2. Fosket, D.E. (1994) Plant growth and development: a molecular approach. Academic Press.
3. Howell, S.H. (2000) Molecular Genetics of Plant Development. Cambridge University Press.
4. Murphy, T.M., Thompson, W.F. (1988) Molecular plant development. Prentice Hall
5. Pua, E-C, Davey, M.R. (2010) Plant Developmental Biology– Biotechnological Perspectives – Volume; Springer.
6. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology, Fifth Edition, Sinauer Associates Incorporated.
7. Westhoff, P. (1998) Molecular plant development: from gene to plant. Oxford University Press



|  |                          |       |          |        |      |
|--|--------------------------|-------|----------|--------|------|
| زیست شناسی و بوم شناسی گیاهان C <sub>4</sub> و CAM   |                          |       | فارسی    | عنوان  |      |
| Biology and Ecology of C <sub>4</sub> and CAM Plants |                          |       | انگلیسی  | درس    |      |
| دروس پیشنیاز   | تعداد                    | تعداد | نوع واحد |        |      |
|  | ساعت                     | واحد  |          |        |      |
| ندارد  | ۳۲                       | ۲     | تخصصی    |        | پایه |
|  |                          |       | عملی     | نظری * |      |
|  | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |       |          |        |      |
|  | سفر علمی: دارد           |       |          |        |      |
|  | کارگاه: ندارد            |       |          |        |      |
|  | آزمایشگاه: ندارد         |       |          |        |      |
|  | سمینار: دارد             |       |          |        |      |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با زیست شناسی و بوم شناسی گیاهان C<sub>4</sub> و CAM است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند تفاوت های ساختاری، بیوشیمیائی و بوم شناختی این گروه خاص از گیاهان را شناخته و بر اساس آموخته های خود از سازوکارهای ویژه این گیاهان، راهکارهایی را برای مقابله با کم آبی و افزایش تولید در سایر گیاهان پیشنهاد نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- مسیر C<sub>4</sub> و مروری بر بیوشیمی و تنظیم
- ۲- مسیر CAM و مروری بر بیوشیمی و تنظیم
- ۳- تنوع و جغرافیای زیستی گیاهان C<sub>4</sub> و CAM در جهان
- ۴- تکامل گیاهان C<sub>4</sub> و CAM
- ۵- بوم شناسی گیاهان C<sub>4</sub>
- ۶- بوم شناسی گیاهان CAM
- ۷- تشریح و تکوین ساختارهای گیاهان C<sub>4</sub>
- ۸- گیاهان C<sub>4</sub> ایران: پراکنش، کاربرد و پیشرفتها
- ۹- ارائه سمینارهایی با تاکید بر مفاهیم زیرک

عملکرد چهار کربنی در یک سلول، گرمایش کره زمین و آینده گیاهان C<sub>4</sub> و CAM، تمدن انسانی و گیاهان C<sub>4</sub> و CAM، زیست فناوری چرخه C<sub>4</sub>، ژنهای تنظیم کننده فتوسنتز چهار کربنی

### روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| ⊛     | آزمون های نوشتاری ⊛ | ⊛        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

### فهرست منابع:

- 1.Sage, R. F. & Monson, R. K. (1999) C<sub>4</sub> Plant Biology, Academic Press.
- 2.Raghavendra, A. S. (2011) C<sub>4</sub> Photosynthesis and Related CO<sub>2</sub> Concentrating Mechanism. Springer.



| زیست شناسی حفاظت     |                          |            | فارسی    | عنوان  |
|----------------------|--------------------------|------------|----------|--------|
| Conservation Biology |                          |            | انگلیسی  | درس    |
| دروس پیشیاز          | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |        |
| ندارد                | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |        |
|                      |                          |            | عملی     | نظری * |
|                      |                          |            | جبرانی   | پایه   |
|                      |                          |            | عملی     | نظری   |
|                      | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |        |
|                      | سفر علمی: دارد           |            |          |        |
| کارگاه: ندارد        |                          |            |          |        |
| آزمایشگاه: ندارد     |                          |            |          |        |
| سمینار: دارد         |                          |            |          |        |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره دکتری با مباحث و جنبه های مختلف زیست شناسی حفاظت است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند به عنوان یک زیست شناسی ضمن آشنائی کامل با اصول زیست شناسی حفاظت، تهدید های موجود در برابر بقای گونه های گیاهی و جانوری را شناسائی کرده و تدبیرهای لازم را جهت مقابله با این تهدیدات پیشنهاد نمایند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- شناخت موضوع و مباحث عمده
- ۲- ارزش تنوع زیستی
- ۳- تهدیدهای تنوع زیستی
- ۴- حفاظت در سطح جمعیت و گونه
- ۵- جنبه های کاربردی
- ۶- ارائه سمینارهایی با تاکید بر مفاهیم زیر:

تخریب زیستگاه، قطعه قطعه شدن، تخریب و گرمایش جهانی؛ گونه های مهاجم؛ مدیریت حفاظت؛ بوم شناسی احیا و ژورنال کلاب (گزینه هایی از مطالب داغ جهت سمینار و بحث)

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

1. Primack, R. (2014) Essentials of Conservation Biology, Sinauer Associates.

| عنوان              |            |            | فارسی                    |        |        |      |      |      |
|--------------------|------------|------------|--------------------------|--------|--------|------|------|------|
| درس                |            |            | انگلیسی                  |        |        |      |      |      |
| جلبک شناسی پیشرفته |            |            | Advanced Phycology       |        |        |      |      |      |
| دروس پیشنهادی      | تعداد ساعت | تعداد واحد | نوع واحد                 |        |        |      |      |      |
|                    |            |            | تخصصی                    |        | جبرانی |      | پایه |      |
| ندارد              | ۳۲         | ۲          | عملی                     | نظری * | عملی   | نظری | عملی | نظری |
|                    |            |            | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |        |        |      |      |      |
|                    |            |            | سفر علمی: ندارد          |        |        |      |      |      |
|                    |            |            | کارگاه: ندارد            |        |        |      |      |      |
|                    |            |            | آزمایشگاه: ندارد         |        |        |      |      |      |
|                    |            |            | سمینار: دارد             |        |        |      |      |      |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مباحث پیشرفته جلبک شناسی شامل ریخت شناسی، یاخته شناسی، فیزیولوژی، تکامل، طبقه بندی جلبکها و کاربرد جلبکها می باشد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن ارائه توضیحات لازم در مورد ویژگی های انواع جلبک ها و نحوه طبقه بندی آنها، کاربرد های مختلف جلبک ها را نیز شرح دهند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- کلیات جلبک شناسی
- ۲- ویژگی های ریخت شناختی و تشریحی انواع جلبک ها، تولید مثل و چرخه زندگی
- ۳- آرایه شناسی و سیستماتیک جلبک ها
- ۴- فیزیولوژی (فتوسنتز، تنفس، جذب و انتقال، سازوکار عمل تنظیم کننده های رشد) و اکوفیزیولوژی جلبک ها و تاثیر عوامل مختلف محیطی بر جلبک ها
- ۵- پراکنش و بوم شناسی جلبک ها
- ۶- زیست فناوری جلبک ها
- ۷- روش های کشت جلبک ها
- ۸- کاربرد جلبکها و آشنایی با تحقیقات نوین در این حوزه
- ۹- آشنایی با پایگاه های اطلاعاتی و نرم افزارهای مرتبط





## روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| #     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

## فهرست منابع:

1. Barsanti, L. & Gualtieri, P. (2014) *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. CRC Press. Taylor & Francis Group.
2. Borowitzka, M. A. Beardall, J. Raven, J. A. (2016) *The Physiology of Microalgae*. Springer International Publishing.
3. Bux, F. Chisti, Y. (2016) *Algae Biotechnology: Products and Processes*. Springer.
4. Devarajan Thangadurai, Jeyabalan Sangeetha (2014) *Biotechnology and Bioinformatics: Advances and Applications for Bioenergy, Bioremediation and Biopharmaceutical Research*. Apple Academic Press.
5. Geider, R. J. Osborne B. A. (1992) *Algal Photosynthesis*. Springer.
6. Kim, S. K. (2011) *Handbook of Marine Macroalgae: Biotechnology and Applied Phycology*. Wiley Black-well.
7. Pereira, L. & Neto, M. J. (2014) *Marine Algae: Biodiversity, Taxonomy, Environmental Assessment, and Biotechnology*. CRC Press. Taylor & Francis Group.
8. Reynolds, C. S. (2009) *The ecology of Phytoplankton*. Cambridge University Press.
9. Wehr, J. D., Sheath, R. G., Kociolek, J. P. (2015) *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. Elsevier Inc.



| سیستماتیک جدید جلبک ها      |                          |            |          | فارسی   | عنوان |
|-----------------------------|--------------------------|------------|----------|---------|-------|
| Modern Systematics of Algae |                          |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنیاز                | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                       | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                             |                          |            | عملی     | نظری *  | عملی  |
|                             | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |         |       |
|                             | سفر علمی: ندارد          |            |          |         |       |
|                             | کارگاه: ندارد            |            |          |         |       |
|                             | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |         |       |
| سمینار: دارد                |                          |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با اصول و روش های سیستماتیک جدید در جلبک ها است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی کامل با انواع طبقه بندی ها و مشکلات آن ها، مکتب های فکری، تنوع ریخت شناختی و بیوسیستماتیک جلبک ها، قادر به شناسایی علمی جلبک ها و تعیین جایگاه آرایه شناختی آن ها خواهند بود.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مقدمه: اهداف سیستماتیک جدید و مقایسه آن با سیستماتیک سنتی (کلاسیک)

۲- تنوع (versatility) و مفهوم آن در جلبک ها، تنوع ریخت شناختی و مشکلات طبقه بندی جلبک ها

۳- اهمیت دیرینه شناسی (paleontology) جلبک ها

۴- تاریخچه آرایه شناختی جلبک ها در جهان

۵- مکتب های فکری در طبقه بندی جلبک ها

۶- طبقه بندی ریخت شناختی جلبک ها، چالش ها و دستاوردها

۷- طبقه بندی مولکولی جلبک ها، چالش ها و دستاوردها

۸- طبقه بندی فیزیولوژیکی، اکوفیزیولوژیکی و بیوشیمیایی جلبک ها، چالش ها و دستاوردها

۹- سیستماتیک مولکولی و عددی جلبک ها

۱۰- آشنایی با کاربرد نرم افزارها در سیستماتیک جلبک ها



روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Anagnostidis, K. & Komarek, J. (1985) Modern approach to the classification system of cyanophytes. 1. Introduction. Arch. Hydrobiol. Algol. Stud. 38 (39), 291-302.
2. Castenholz, R.W. & Waterbury, J.B. (1989) Group I. Cyanobacteria. In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, vol. 3, pp. 1710-1728. Edited by N. R. Krieg & J. G. Holt. Baltimore: Williams & Wilkins.
3. John D.M., Whitton B.A. & Brook A.J. (2005) The freshwater algal flora of the British Isles, an identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge, Cambridge University Press.
4. Wehr, J. D., Sheath, R. G., Kociolek, J. P. (2015) Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. Elsevier Inc.



| بوم شناسی جلبک ها |            |          | فارسی   | عنوان        |                          |
|-------------------|------------|----------|---------|--------------|--------------------------|
| Ecology of Algae  |            |          | انگلیسی | درس          |                          |
| تعداد ساعت        | تعداد واحد | نوع واحد |         |              |                          |
| ندارد             | ۳۲         | ۲        | تخصصی   |              | پایه                     |
|                   |            |          | عملی    | نظری *       | عملی                     |
|                   |            |          |         |              | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |
|                   |            |          |         |              | سفر علمی: ندارد          |
|                   |            |          |         |              | کارگاه: ندارد            |
|                   |            |          |         |              | آزمایشگاه: ندارد         |
|                   |            |          |         | سمینار: دارد |                          |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره دکتری با بوم شناسی جلبک ها است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن آشنائی کامل با بوم سازگانهها (اکوسیستم ها)، بیوتیپ ها و عوامل موثر بر اجتماعات جلبکی، رفتار بوم شناختی ریزجلبک ها و درشت جلبک ها را در ارتباط با بوم سازگان های مختلف توضیح دهند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- زیستگاههای مختلف جلبک ها
- ۲- عوامل موثر بر پراکنش جلبک ها
- ۳- جوامع جلبکی
- ۴- بیوتیپ های جلبکی
- ۵- بوم شناسی سطوح مصنوعی
- ۶- بوم شناسی همزیستی
- ۷- بوم شناسی فیتوپلانکتون ها
- ۸- بوم شناسی مولکولی
- ۹- بوم شناسی و تبارزائی (فیلوژنی) جلبک ها
- ۱۰- گونه و گونه زایی، نظریات کلاسیک و جدید
- ۱۱- اجتماعات جلبکی، از خودگذشتگی و خودخواهی تکاملی

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| ✳     | آزمون های نوشتاری ✳ | ✳        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

- 1.Reynolds, C. S. (2009) The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press.
- 2.Round, F. E. (1984) The Ecology of Algae. Cambridge University Press.
- 3.Suthers, I. M. Rissik, D. (2009) Plankton. A Guid to their ecology and monitoring for water quality. Cerio Publishing.
- 4.Wehr, J. D., Sheath, R. G., Kociolek, J. P. (2015) Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. Elsevier Inc.



| سیستماتیک جدید قارچ ها      |                          |            |          | فارسی   | عنوان |
|-----------------------------|--------------------------|------------|----------|---------|-------|
| Modern Systematics of Fungi |                          |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنیاز                | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                       | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                             |                          |            | عملی     | نظری *  | عملی  |
|                             | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |         |       |
|                             | سفر علمی: دارد           |            |          |         |       |
|                             | کارگاه: ندارد            |            |          |         |       |
|                             | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |         |       |
| سمینار: دارد                |                          |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

یافته‌های جدید تبارزایی مولکولی منجر به تغییراتی اساسی در رده‌بندی قارچ‌ها شده است. منابع جدید قارچ‌شناسی رده‌بندی اصلاح شده را برای قارچ‌ها پذیرفته‌اند به ترتیبی که برخی از گروه‌هایی که قبلاً جزو سلسله قارچان بودند، از این سلسله جدا شده و به گروه‌های دیگری انتقال یافته‌اند. هدف اصلی درس آموزش نظام جدید رده‌بندی در قارچ‌ها و روش‌هایی است که امروزه در قارچ‌شناسی برای شناسایی و تعیین رتبه این موجودات زنده استفاده می‌شود.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند از اصول و روش‌های آموخته شده در این درس جهت طبقه‌بندی و رده‌بندی قارچ‌های مورد مطالعه در پژوهش‌های رساله و یا دیگر پژوهش‌های انجام شده در مورد قارچ‌ها استفاده کنند.



#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اصول و مفاهیم اصلی قارچ‌شناسی
- ۲- گونه و گونه‌زایی در قارچ‌ها
- ۳- خاستگاه قارچ‌ها
- ۴- روش‌ها و نشانگرهای مولکولی در تبارزایی مولکولی قارچ‌ها
- ۵- شاخه‌ها و راسته‌های اصلی قارچ‌ها در درخت حیات
- ۶- تحلیل جامع یافته‌های مولکولی و ریخت‌شناسی در سیستماتیک جدید قارچ‌ها
- ۷- تکامل و سیستماتیک کیتریدیومیکوتا: از زئوسپور تا مولکول
- ۸- سیستماتیک و زیست‌شناسی زیگومیکوتا

- ۹- تکامل تریکومیست‌ها  
 ۱۰- تبارزایی آسکومیکوتا  
 ۱۱- تبارزایی بازیدیومیکوتا  
 ۱۲- افق‌ها و چالش‌های سیستماتیک قارچ‌ها در عصر منابع اطلاعاتی عظیم

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون‌های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون‌های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

1. Li, D.-W. (ed.) (2016) *Biology of Microfungi*. Springer, Switzerland.
2. Misra, J.K., Tewari, J.P., Deshmukh, S.K. (eds.) (2012) *Systematics and Evolution of Fungi*. CRC Press, Science Publishers, Jersey & Enfield.
3. Mitchell, T.G., (2010) *Kingdom Fungi: Fungal Phylogeny and Systematics*. Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections. Wiley Online Library. DOI: 10.1002/9780470688618.taw0129.
4. Prillinger, H., Lopandic, K., Schweigkofler, W., Deak, R., Aarts, H.J.M., Bauer, R., Sterflinger, K., Kraus, G.F., Maraz, A. (2002) Phylogeny and Systematics of the Fungi with Special Reference to the Ascomycota and Basidiomycota. In: Breitenbach, M., Cramer, R., Lehrer, S.B. (eds): *Fungal Allergy and Pathogenicity*. Chem Immunol. Vol. 81, pp 207-295



|                                |            |            |                          |       |
|--------------------------------|------------|------------|--------------------------|-------|
| زیست‌شناسی و بوم‌شناسی قارچ‌ها |            |            | فارسی                    | عنوان |
| Fungal Biology and Ecology     |            |            | انگلیسی                  | درس   |
| دروس پیشنیاز                   | تعداد ساعت | تعداد واحد | نوع واحد                 |       |
|                                | ۳۲         | ۲          | تخصصی                    | پایه  |
| ندارد                          |            |            | عملی                     | نظری  |
|                                |            |            | عملی                     | نظری  |
|                                |            |            | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |       |
|                                |            |            | سفر علمی: ندارد          |       |
|                                |            |            | کارگاه: ندارد            |       |
|                                |            |            | آزمایشگاه: ندارد         |       |
|                                |            |            | سمینار: دارد             |       |

#### اهداف کلی درس:

قارچ‌ها نقشی کلیدی در اغلب بوم‌سازگان‌های خشکی داشته و علاوه بر اهمیت آن‌ها به عنوان تجزیه‌کننده‌ها و ایجاد قارچ-ریشه (mycorrhiza) از موجودات زنده موثر در چرخه‌های کربن و نیتروژن محسوب می‌شوند. آشنایی با نقش قارچ‌ها در بوم‌سازگان‌ها و تاثیر عوامل بوم‌شناختی محدودکننده و توسعه دهنده آنها از اهداف دیگر این درس هستند. همچنین انواع روابط قارچ‌ها با موجودات زنده دیگر از قبیل همزیستی، همسفرگی، انگلی و غیره با ارائه مثالهایی آموزش داده خواهند شد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با نحوه و چگونگی تاثیر قارچ‌ها در بوم‌سازگان‌ها را فرا گرفته و توانایی تحلیل نقش این گروه از موجودات زنده را خواهند یافت. بسیاری از تغییرات ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی که موجب از بین رفتن گونه‌های مختلف موجودات زنده می‌شوند، با تغییر در رفتار زیستی قارچ‌ها ارتباط دارد و دانشجویان ضمن آشنایی با بوم‌شناسی و زیست‌شناسی قارچ‌ها توانایی ارائه فرضیه‌های موجه را در ارتباط با تخریب بوم‌سازگان‌ها کسب خواهند کرد.



#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم پایه در بوم‌شناسی قارچ‌ها
- ۲- قارچ‌ها به عنوان تجزیه‌کنندگان بیوپلیمرهای مهم و عوامل موثر در چرخه کربن و نیتروژن
- ۳- نقش انگلی قارچ‌ها، انواع و مثال‌های رایج
- ۴- قارچ-ریشه، انواع و نقش آن در انواع بوم‌سازگان‌ها
- ۵- گلستنگ‌ها به عنوان یکی از مهمترین انواع روابط همزیستی، انواع روابط قارچ و سیانوباکتریها یا جلبک‌ها در گلستنگ
- ۶- تاثیر قارچ‌ها بر پویایی جوامع گیاهی



- ۷- قارچ‌های آب شیرین و آب شور: تنوع و اهمیت بوم‌شناختی  
 ۸- بوم‌شناسی مولکولی قارچ‌ها  
 ۹- رقابت بین گونه‌های قارچی و تعیین آشیانه  
 ۱۰- تنوع زمان و مکانی در جوامع قارچی  
 ۱۱- بوم‌شناسی عملکردی در قارچ‌ها  
 ۱۲- بوم‌شناسی قارچ‌ها، بانک‌های اطلاعاتی و تحلیل یافته‌ها

روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

فهرست منابع:

1. Dix, N.J., Webster, J. (1995) Fungal Ecology. Springer, Heidelberg, Berlin
2. Hawksworth, D.L. (2001) Fungal Ecology. John Wiley & Sons, New York. DOI: 10.1038/npg.els.0000356.
3. Peay, K.G., Kennedy, P.G., Bruns, T.D. (2008) Fungal Community Ecology: A Hybrid Beast with a Molecular Master. *BioScience* 58: 799-810.
4. Rai, M. (Ed.) (2010) Progress in Mycology. Springer, Stuttgart.



| قارچ های سمی و خوراکی      |                          |            |          | فارسی   | عنوان |
|----------------------------|--------------------------|------------|----------|---------|-------|
| Poisonous and Edible Fungi |                          |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنهادی              | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                      | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    | جبرانی  | پایه  |
|                            |                          |            | عملی     | نظری *  | عملی  |
|                            | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |         |       |
|                            | سفر علمی: دارد           |            |          |         |       |
|                            | کارگاه: ندارد            |            |          |         |       |
|                            | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |         |       |
| سمینار: دارد               |                          |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

قارچ‌ها با توجه به میزان پروتئین بالا همیشه به عنوان یکی از منابع غذایی برای جوامع انسانی و جانوران مطرح بوده‌اند. در عین حال برخی قارچ‌ها که از نظر ظاهری ممکن است شبیه به انواع خوراکی باشند، بدلیل ایجاد ترکیبات سمی مختلف برای انسان و جانوران سمی بوده و موجب مرگ و میر می‌شوند. امروزه کشت و پرورش قارچ‌های خوراکی و دارویی در حال توسعه است. تشخیص قارچ‌های مفید از انواع مضر و همچنین روش‌های کشت و پرورش قارچ‌های مفید جزو اهداف اصلی این درس هستند.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجو با گروه‌ها و گونه‌های اصلی قارچ‌های کلاهک‌دار خوراکی و سمی و همچنین با نوع سمومی که در گروه‌های مختلف موجب اثرات مضر می‌گردند، آشنا می‌شوند. دانشجو بر روش‌های معمول جمع‌آوری علمی و شناسایی، تهیه نمونه هرپاریومی استاندارد تسلط خواهد یافت و روش تهیه، سترون‌سازی، جدایه‌سازی، کشت و پرورش قارچ‌ها را فرا خواهد گرفت.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تاریخچه، مفاهیم پایه، ریخت‌شناسی عمومی، جمع‌آوری و مطالعه علمی قارچ‌های کلاهک‌دار
- ۲- گروه‌های اصلی قارچ‌های خوراکی، مهمترین قارچ‌های پرورشی جهان
- ۳- اصول و روش‌های رایج در پرورش قارچ‌ها
- ۴- قارچ‌های دنبلان (Truffles)، انواع و پرورش
- ۵- سماروق‌ها (Puffballs)، انواع و پرورش
- ۶- مرچلا (Morchellas)، انواع و پرورش
- ۷- سایر قارچ‌های خوراکی با تاکید بر گونه‌های ایرانی



- ۸- سم‌های اصلی قارچی و نشانه‌های سمیت آنها  
 ۹- آمانیتا و گونه‌های اصلی سمی آن  
 ۱۰- سرده‌های مهم با هر دو نوع گونه‌های سمی و خوراکی

روش ارزیابی:

| پروژه | آزمون های نهایی     | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
|-------|---------------------|----------|----------------|
| *     | آزمون های نوشتاری * | *        | -              |
|       | عملکردی -           |          |                |

فهرست منابع:

1. Dann, G. (2016) Edible Mushrooms: A forager's guide to the wild fungi of Britain and Europe. Green Books, Cambridge.
2. Hall, I.R., Stephenson, S.L., Buchanan, P.K., Cole, A.L.J., Yun, W. (2003) Edible and poisonous mushrooms of the world. Timber Press, Portland, Cambridge.
3. Wood, M. (2001-2003) A Mykoweb Page. <http://www.mykoweb>.



| زیست فناوری قارچ ها  |            |                  | فارسی                    | عنوان  |
|----------------------|------------|------------------|--------------------------|--------|
| Fungal Biotechnology |            |                  | انگلیسی                  | درس    |
| دروس پیشنیاز         | تعداد ساعت | تعداد واحد       | نوع واحد                 |        |
| ندارد                | ۳۲         | ۲                | تخصصی                    |        |
|                      |            |                  | عملی                     | نظری * |
|                      |            |                  | جبرانی                   | پایه   |
|                      |            |                  | عملی                     | نظری   |
|                      |            |                  | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |        |
|                      |            |                  | سفر علمی: دارد           |        |
|                      |            | کارگاه: ندارد    |                          |        |
|                      |            | آزمایشگاه: ندارد |                          |        |
|                      |            | سمینار: دارد     |                          |        |

#### اهداف کلی درس:

قارچ‌ها امروزه در بسیاری از فرآیندهای صنعتی نظیر تولید آنتی‌بیوتیک‌ها، ویتامین‌ها، آنزیم‌ها، پلی‌ساکاریدها، پلی‌هیدریک‌الکل‌ها، رنگیزه‌ها، لیپیدها و گلیکولیپیدها مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از این ترکیبات بصورت تجاری تولید شده و برخی در فرآیندهای اولیه این مسیر قرار دارند. متابولیت‌های ثانوی از ظرفیت بالایی در کمک به سلامت انسان و تغذیه برخوردار هستند. هدف این درس آموزش جنبه‌های مختلف کاربردی قارچ‌ها و فواید آن‌ها در کنار روش‌های صنعتی‌سازی کشت، تولید و استخراج مواد و همچنین روش‌های دستکاری ژنتیکی معمول در قارچ‌ها است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با فراگیری این درس با فرآورده‌های دارویی، صنعتی و غذایی در گروه‌های مختلف قارچ‌ها آشنا شده و همچنین از لحاظ نظری نسبت به کاربرد قارچ‌ها در صنعت و روش‌های مولکولی جهت دست‌ورزی ژنتیکی در قارچ‌ها تسلط خواهند یافت. دانشجویان همچنین خود توانایی علمی یافتن و ظرفیت‌سنجی صنعتی، دارویی و غذایی از طریق روش‌های رایج در قارچ‌های کمتر شناخته شده را بدست خواهند آورد.



#### سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ژنتیک و ژنومیکس در قارچ‌ها
- ۲- تراریختی ژنتیکی زیگومیست‌ها در قارچ‌ها
- ۳- تخمیر حالت جامد
- ۴- عفونت‌های قارچی و تاثیر آن بر روی سیستم عصبی مرکزی
- ۵- تنوع زیستی قارچ‌های رشته‌ای در خاک
- ۶- نقش قارچ-ریشه (Mycorrhiza) به عنوان محرک رشد در گیاهان زراعی

۷- انواع و سازوکارهای دخیل در همزیستی برون قارچ-ریشه (ectomycorrhiza)

۸- بازیدیومیست‌های عالی به عنوان یک منبع مهم از پاداکساینده‌ها

۹- نقش قارچ‌های وحشی در رژیم غذایی، کاربردها و تاثیر آنها بر سلامتی

۱۰- اصول پایه در تولید آنزیم‌های قارچی

۱۱- آنزیم‌های الکل اکسیداز مخمرهای متیلوتروفیک به عنوان حسگرهای زیستی برای تشخیص الکل‌های آلیفاتیک

۱۲- متابولیسم کیتین در قارچ‌ها

۱۳- ساخت نانوذرات نقره با کمک قارچ‌ها: کاربردها و فرایندها

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

1. Adrio, J.L., Demain, A.L. (2003) Fungal biotechnology. *Int. Microbiol.* 6: 191–199.
2. Arora, D.K. (2004) *Handbook of fungal biotechnology*. 2<sup>nd</sup> ed., Marcel DeKker, Inc., New York, Basel
3. Rai, M. (Ed.) (2010) *Progress in Mycology*. Springer, Stuttgart.



| مباحث جدید در سیستماتیک گیاهی   |                          |            |          | فارسی   | عنوان |
|---------------------------------|--------------------------|------------|----------|---------|-------|
| New Topics in Plant Systematics |                          |            |          | انگلیسی | درس   |
| دروس پیشنیاز                    | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |         |       |
| ندارد                           | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |         | پایه  |
|                                 |                          |            | عملی     | نظری*   | نظری  |
|                                 | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |         |       |
|                                 | سفر علمی: ندارد          |            |          |         |       |
|                                 | کارگاه: ندارد            |            |          |         |       |
|                                 | آزمایشگاه: ندارد         |            |          |         |       |
| سمینار: دارد                    |                          |            |          |         |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس ارائه مطالب تخصصی جدید و مهمی است که هر یک از اعضای هیات علمی جمع آوری و پردازش نموده و می‌تواند منجر به افزایش حیطه علمی و تخصصی دانشجوی دکتری گردد.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند با آشنائی با آخرین پیشرفت های علمی در زمینه سیستماتیک گیاهی از این یافته ها در پژوهش های خود بهره ببرند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

اعضای هیات علمی فعال گروه در دوره دکتری با اعلام آمادگی و ارائه عنوان، سرفصل و منابع یکی از جدیدترین مباحث علمی در زمینه سیستماتیک گیاهی با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی می‌توانند درس را برای دانشجویان ارائه نمایند.

#### روش ارزیابی:

| ارزشیابی مستمر | میان ترم | آزمون های نهایی     | پروژه |
|----------------|----------|---------------------|-------|
| -              | *        | آزمون های نوشتاری * | *     |
|                |          | عملکردی -           |       |

#### فهرست منابع:

- مجلات معتبر علمی چاپ شده دو دهه اخیر با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر ذیربط



|                  |                          |            |          |       |
|------------------|--------------------------|------------|----------|-------|
| سمینار           |                          |            | فارسی    | عنوان |
| Seminar          |                          |            | انگلیسی  | درس   |
| دروس پیشیاز      | تعداد ساعت               | تعداد واحد | نوع واحد |       |
| ندارد            | ۳۲                       | ۲          | تخصصی    |       |
|                  |                          |            | عملی     | نظری* |
|                  | جبرائی                   |            | پایه     |       |
|                  | عملی                     | نظری       | عملی     | نظری  |
|                  | آموزش تکمیلی عملی: ندارد |            |          |       |
|                  | سفر علمی: ندارد          |            |          |       |
| کارگاه: ندارد    |                          |            |          |       |
| آزمایشگاه: ندارد |                          |            |          |       |
| سمینار: دارد     |                          |            |          |       |

#### اهداف کلی درس:

هدف این درس بررسی و مطالعه کامل یکی از موضوعات و مباحث مهم سیستماتیک گیاهی توسط دانشجویان دوره دکتری است.

#### اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با جزئیات یکی از موضوعات مهم در سیستماتیک گیاهی آشنائی کامل پیدا کرده و از یافته های خود در حل معضلات و مشکلات کشور استفاده کنند.

#### سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- توصیه می شود دانشجویان موضوع سمینار خود را با نظر استاد راهنما در مورد یکی از مباحث مهم در سیستماتیک گیاهی انتخاب نمایند تا دستاوردهای حاصل برای حل مشکلات کشور کارساز باشد.

#### روش ارزیابی:

|       |                                  |          |                |
|-------|----------------------------------|----------|----------------|
| پروژه | آزمون های نهایی                  | میان ترم | ارزشیابی مستمر |
| *     | آزمون های نوشتاری -<br>عملکردی - | -        | -              |

#### فهرست منابع:

- مجلات معتبر علمی چاپ شده جدید با نمایه WOS و JCR و همچنین کتابهای معتبر مرتبط

