



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(تغییر عنوان)

دوره: دکتری

رشته: زیست شناسی جانوری - بیو سیستماتیک

گروه: علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان برنامه: زیست شناسی جانوری - بیو سیستماتیک

- ۱- تغییر عنوان برنامه درسی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیو سیستماتیک در جلسه شماره ۹۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- عنوان برنامه درسی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیو سیستماتیک از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته علوم جانوری گرایش بیو سیستماتیک مصوب جلسه شماره ۱۳۹۴/۰۷/۱۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ 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 ۱۳۹۵/۱۲/۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مشخصات کلی

برنامه آموزشی و سرفصل‌های درس‌های

دوره دکتری زیست‌شناسی جانوری - بیوسیستماتیک
(Animal Biology-Biosystematics)



فهرست عناوین

صفحه	عنوان
۵	فصل اول: مشخصات دوره دکتری زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک
۶	۱-۱- مقدمه:
۶	۲-۱- تعریف و هدف:
۶	۳-۱- طول دوره و شکل نظام:
۶	۱-۳-۱- مرحله آموزشی:
۷	۲-۳-۱- مرحله پژوهشی
۷	الف- مرحله تدوین طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) و دفاع از پروپوزال
۷	ب- ثبت موضوع رساله دکتری دوره و شکل نظام:
۷	ج- انجام و پیشرفت کار پژوهشی:
۸	د- فرصت مطالعاتی:
۸	ه- دفاع از رساله
۹	۴-۱- تعداد واحد های درسی
۹	۵-۱- نقش و توانائی دانش آموختگان
۱۰	۶-۱- ضرورت و اهمیت رشته
۱۰	۷-۱- شرایط گزینش دانشجو
۱۱	فصل دوم: جدول درس های تخصصی دوره دکتری زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک
۱۳	فهرست و جداول درس ها:
۱۵	فصل سوم: سرفصل درس های تخصصی دوره دکتری زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک
۱۶	جغرافیای زیستی تحلیلی
۱۹	تنوع زیستی
۲۱	روشها در بیوسیستماتیک جانوری
۲۴	اکولوژی و تکامل رفتار
۲۶	رده بندی های معاصر جانوری
۲۹	بیوسیستماتیک مولکولی
۳۲	زیست شناسی تکوینی - تکاملی



۳۴	.....	اکولوژی مولکولی
۳۶	.....	سازش زیستی
۳۸	.....	تکامل همراه
۴۰	.....	فیلوژنی تحلیلی
۴۳	.....	مدلسازی در اکولوژی و فیلوژنی
۴۵	.....	سمینار



فصل اول

مشخصات دوره دکتری

زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک



فصل اول: مشخصات کلی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک

۱-۱- مقدمه:

دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک به منظور تربیت افراد متخصص و پژوهشگر در زمینه‌های مورد نیاز مراکز تحقیقاتی و نیز تأمین اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نیاز روز افزون کشور به دانش‌آموختگان مسلط به رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک که قابلیت استفاده از آن را برای حل مشکلات و نوآوری در این رشته را داشته باشند، توجه به این رشته و بازنگری دروس و سرفصل‌های مربوطه را ایجاب نموده است. کمیته علوم زیستی شورای عالی برنامه ریزی درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با همکاری متخصصین و اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های مختلف مجری این رشته، برنامه دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک را با مشخصات زیر تدوین نموده است.

۱-۲- تعریف و هدف

دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت افراد متخصص و متعهد آشنا به مفاهیم بنیادی زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک است که با گذراندن درس‌های تخصصی بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به نیروهای متخصص در زمینه‌های مذکور را برطرف نمایند.

۱-۳- طول دوره و شکل نظام

طول دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک ۸ نیمسال است که با موافقت شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تا یک نیمسال دیگر می‌تواند افزایش یابد. مقررات و قوانین مربوطه طبق آیین نامه کلی پذیرش دانشجوی دکتری مصوب وزارت علوم می‌باشد. 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 جانوری - بیوسیستماتیک 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 یا مبحث درسی به انتخاب شورای تحصیلات تکمیلی طبق آیین نامه 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 ۱۴ 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 طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) و دفاع از آن:

دانشجو پروپوزال خود را که در چارچوب موضوعات مرتبط با زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک می‌باشد با راهنمایی استاد راهنما تدوین نموده و تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی فرصت دارد تا در حضور هیأت داوران پروپوزال خود را 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 پروپوزال تعیین می‌نماید.

ب- ثبت موضوع رساله دکتری:

در صورت تأیید هیأت داوران، موضوع رساله دانشجو رسماً توسط دانشکده ثبت و به اطلاع استاد یا استادان راهنما، استاد یا استادان 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 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 پروپوزال مصوب خود بگذرانند. برای استفاده از فرصت مطالعاتی، دانشجو باید امتحان جامع و دفاع از پروپوزال 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 پروپوزال 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 *WOS* (*JCR*) به نام دانشجو و استاد راهنما (و استادان مشاور)، حاصل از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته بر اساس پروپوزال دانشجو.
- ۲- تدوین رساله و تکمیل و تایید 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.



۱-۴- تعداد واحدهای درسی

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

درس های نظری تخصصی ۱۴ واحد

رساله ۲۲ واحد

درس های دوره دکتری زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک ۱۴ واحد شامل حداقل ۸ واحد از جدول شماره ۱ درس های تخصصی و حداکثر ۶ واحد از جدول شماره ۲ درس های تخصصی می باشد. دانشجوی با نظر استاد راهنما، ۱۴ واحد درسی را ترجیحاً در ۲ نیمسال و حداکثر در ۳ نیمسال از بین واحدهای درسی ارائه شده انتخاب می نماید. موضوع رساله باید به نحوی انتخاب شود که در محدوده موضوعات مرتبط با رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک باشد و حتی الامکان در راستای حل مشکلات کشور تعریف گردد. رساله باید دارای جامعیت باشد به نحوی که در زمینه تحقیقی که دانشجوی انجام می دهد، دستاورد قابل ملاحظه ای را به همراه داشته باشد.

۱-۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

فارغ التحصیلان رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک دارای تخصص و توانایی در شناسایی و تشخیص روابط خویشاوندی درون و بین گروه یا گروههای خاص جانوری با استفاده از انواع ابزارهای در دسترس، از ابزارهای ریخت شناسی تا ابزارهای مولکولی، و با بکارگیری نرم افزارها و یا مدل سازی کامپیوتری، علاوه بر روش کلاسیک مبتنی بر منطق و تجربه، و با در نظر داشتن تمام ابعاد زیست شناختی جانوران، خواهند بود. بدلیل موقعیت کشور ما و عدم انجام مطالعات پایه جانورشناسی کافی در آن، گونه های جدید و قبلا گزارش نشده زیادی از اکوسیستمهای ایران شناسایی شده و خواهند شد که یکی از قابلیتها و در واقع ماموریتهای فارغ التحصیلان این رشته شناسایی، نامگذاری، ورده بندی گونه های جانوری و بخصوص این گونه های جدید، خواهد بود. تخمین تنوع زیستی مناطق مختلف و اکوسیستمهای متفاوت کشورمان بخشی از اطلاعات ضروری در برنامه ریزیهای توسعه ای در مناطق مختلف کشور است، آماري که معمولا کمتر مورد توجه است و ضررهای جبران ناپذیری از این ناحیه به منابع طبیعی کشور وارد شده است. لذا تخمین تنوع زیستی مناطق مختلف و اکوسیستمهای متفاوت کشورمان یکی از مهمترین توانایی های متخصصان این رشته خواهد بود که در راستای مدیریت مناطق و زیستگاههای مختلف کشور نقش بسزایی خواهد داشت.

دیدگاههای سیستماتیکی در مورد جانوران امروزی و دیرینه به فارغ التحصیلان این رشته قابلیت پژوهش و نتیجه گیری در مورد ارتباطات فرگشتی و نیز اکولوژی جانوران دیرینه را نیز می دهد که این توانایی بخصوص در دیرینه شناسی مناطق مختلف کشور بسیار کلیدی و بنیادین خواهد بود، قابلیتی که در شناسایی پاسخهای اکولوژیک در آینده و با تغییرات ایجاد شده در آنها نقشی بسزا خواهد داشت.



متخصصان این رشته علاوه بر پژوهش و آموزش در دانشگاهها و مراکز آموزش عالی قادر به کار و بهره رسانی به نهادها و سازمانهای مختلفی خواهند بود. وزارتخانه ها، نهادها، و سازمانهایی که بنا به ماموریتهای خود قادر به استفاده از توانایی های فارغ التحصیلان بیوسیستماتیک جانوری خواهند بود عبارتند از: وزارتخانه های علوم تحقیقات و فناوری، بهداشت و درمان و آموزش پزشکی (بخصوص در مباحث مرتبط با سیستماتیک گروههای حشرات، انگلها و مدیریت و کنترل جمعیت آنها)، آموزش و پرورش، وزارت جهاد کشاورزی (از جمله در شیلات، منابع طبیعی و جنگلداری، مراکز دفع و مبارزه با آفات نباتی)، سازمان حفاظت محیط زیست، باغ وحشها، اکواریمها دریایی و آب شیرین نمایی، موزه های تاریخ طبیعی، و سازمانها و شرکتهای مشاوره ای مرتبط با پژوهشهای جانوری و زیست محیطی.

۱-۶- ضرورت و اهمیت رشته

ظرفیت سازی و تربیت نیروی انسانی توانمند در زمینه مطالعات بیوسیستماتیک جانوری در منطقه و جهان مطابق با مرزهای دانش در هزاره سوم هدف اصلی این رشته است. تغییرات وسیع در جهان اثرات خاصی روی اکوسیستم ها و موجودات آن خواهد داشت و نیز اثرات فعالیتهای انسانی بر آنها، و از جمله گرمایش جهانی و اسیدی شدن اقیانوسها، باعث ایجاد تغییرات در الگوهای پراکنش جانوران در زمان و مکان شده است. شناسایی، پیش بینی و توضیح این تغییرات یکی از قابلیتهای فارغ التحصیلان این رشته و بخصوص افرادی خواهد بود که در زمینه های جغرافیای زیستی و نیز جغرافیای تبار شناختی پژوهش نموده اند. این تخصص با افزایش روزافزون پدیدار شدن اثر فعالیتهای انسانی، در آینده نزدیک کاربرد زیادی در زمینه های مختلف حیات بشری خواهد داشت.

پژوهشهای عمیق در تمامی ابعاد زیست شناسی گروههای جانوری مورد مطالعه، به پژوهشگران و فارغ التحصیلان رشته بیوسیستماتیک دیدگاهی منحصر بفرد در زمینه استنتاج های متفاوت در زمینه گذشته، حال و تا حدودی آینده جوامع زیستی و شناخت از گونه ها و اکوسیستم ها و از جمله در مورد استفاده های کاربردی بخصوص در صنایع مبتنی بر بیوتکنولوژی جانوری را می دهد. از اینرو این فارغ التحصیلان قادر به کار در پژوهشگاه ها و نیز صنایع مرتبط با بیوتکنولوژی جانوری از مبارزه بیولوژیکی گرفته تا تولید، پرورش و تکثیر گروههای مختلف جانوری و همچنین طراحی صنعتی در قالب بیونیک خواهند داشت، گروههایی که ممکن است امروزه فاقد کاربرد در صنعت و تولید باشند اما در آینده قابلیتها و پتانسیلهای جدیدی برای آنها در راستای توسعه پایدار متصور است.

۱-۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره دکتری زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک 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 زیست شناسی جانوری یا یکی از رشته های مجموعه علوم زیستی دانشگاه های مورد تائید وزارت علوم تحقیقات و فناوری دانش آموخته شده باشند.



فصل دوم

فهرست و جداول 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 جانوری - بیوسیستماتیک است.

۴۰ درصد بقیه درس های تخصصی (۶ واحد درسی)، متناسب با علاقه دانشجویان، زمینه تخصصی و کاری استاد راهنما و امکانات دانشگاه ارائه خواهد شد. دانشجویان می توانند این ۶ واحد درسی را از میان درس های تخصصی جدول شماره ۲ اخذ نمایند. 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 ۴۰ درصد مابقی 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 ۴۰ درصد مابقی درس های تخصصی از درس های دکتری سایر رشته های مرتبط علوم زیستی نیز میسر می باشد.

رساله:

رساله معادل ۲۲ واحد می باشد. در بخش رساله دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در زمینه های مرتبط با زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک 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 جانوری - بیوسیستماتیک در جدول های شماره ۱ و ۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۱ درس های تخصصی دوره دکتری رشته زیست شناسی جانوری - بیوسیستماتیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا زمان ارائه درس
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	جغرافیای زیستی تحلیلی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۲	تنوع زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۳	روشها در بیوسیستماتیک	-	۲	۲	-	۶۴	۶۴	
۴	اکولوژی و تکامل رفتار	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۵	رده بندیهای معاصر جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	بیوسیستماتیک مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۷	زیست شناسی تکوینی - تکاملی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
	جمع	۱۲	۲	۱۴	۱۹۲	۶۴	۲۵۶	

تشخیص و تایید 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 جانوری - بیوسیستماتیک

پیش نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اکولوژی مولکولی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سازش زیستی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تکامل همراه	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیلوژنی تحلیلی	۴
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	مدلسازی در اکولوژی و فیلوژنی	۵
-	-	-	-	۲	-	۲	سمینار	۶
-	۱۷۶	۳۲	۱۴۴	۱۲	۱	۱۱	جمع	



فصل سوم

سرفصل‌های

درس‌های دوره دکتری

زیست‌شناسی جانوری - بیوسیستماتیک



جغرافیای زیستی تحلیلی			فارسی	عنوان
Analytical Biogeography			انگلیسی	درس
دروس پیشیناز	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:

شناخت چگونگی نمای پراکنش جانوران روی زمین در حال و گذشته و فرایندها و کنشهای زیرسازنده آن

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود به توزیع گذشته و حال جانوران و نقش عوامل شکل دهنده در جغرافیای کنونی گونه ها نگرشی تحلیلی داشته باشند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- فرایندهای زیستی در زمینه سازش. با تکیه بر پراکنش گونه، مقایسه میان گونه‌ای و درون گونه ای و سیستم های تنش و سازش.
- گونه زایی، با تکیه بر طبیعت گونه، روش‌های گونه زایی، جغرافیای زیستی و گونه‌زایی.
- انقراض (Extinction)، با تکیه بر گوناگونی و توان بازگشت، طرح‌های انقراض و پردازش آنها، سنجش آسیب پذیری به انقراض، علت‌ها و فرایندهای انقراض.
- میان کنش‌های اکولوژیک، با تکیه بر ویژگیهای زیستی اجتماع، تاکسون‌های جانشین هم تراز (Complementarities) در پراکنش و فراوانی گونه (هم‌آهنگی روش‌های بررسی فرد و اجتماع).
- نماهای جغرافیای زیستی



- بازنگری دیدگاهها، با تکیه بر نماها، روش‌های بررسی، هدف بررسی، سیستم جغرافیای زیستی (جغرافیای زیستی خالص) و ترازها و کاربرد آنها در نماهای تاریخچه‌ای
- گوناگونی گونه، با تکیه بر تعریف و سنجش نماهای گوناگونی، پیش فرض‌ها و ارزیابی پیش فرض‌ها.
- همبستگی فراوانی گونه با متغیرهای جغرافیای زیستی با تکیه بر بررسی پدیده، تعریف اثر "گونه - گستره"، طبیعت ناهمگونی پیرامون، اثر دیگر متغیرها.
- بومی شدن (*Endemism*)، با تکیه بر اهمیت جغرافیای زیستی آن، سنجش بومی‌شدگی، گستره و متغیرهای اکولوژیک آن، دیدگاهها در این زمینه، بومی‌شدگی در جغرافیای زیستی امروزی
- بازسازی جغرافیای زیستی
- پناه گرفتن (*Refugia*)، باتکیه بر پنداره پناه‌گرفتنی در آغاز دوران چهارم (جنگل‌های بارانی)
- سنجش و آزمون استراتژی‌ها
- جغرافیای زیستی تبارزایی با تکیه بر جغرافیای زیستی ویکاریایی (*Vicariance*).
- جغرافیای زیستی پراکنش (*Dispersal*)، نقش و جایگاه سنگواره‌ها و دیرین‌شناسی در پیش‌نگره‌های جغرافیای زیستی
- جغرافیای زیستی کلادیستی (*Cladistic biogeography*)، با تکیه بر شناخت فرضیات در این زمینه، کاربرد دانش کلادیستی در جغرافیای زیستی.
- جغرافیای زیستی جهانی و تبارزایی، مدل‌های پراکنش و ویکاریایی (*Vicariance*) و جغرافیای زیستی جهانی.
- جغرافیای زیستی تاریخچه‌ای کاربردی (*Applied historical biogeography*) با تکیه بر، سیستم‌های جغرافیای زیستی در این زمینه و بازنگری روش‌ها، نارسایی‌ها، روش‌های بدست آمده بر پایه متغیرهای پراکنندگی، روش‌های یافت شده بر پایه آغاز شدن و خاستگاه.
- جغرافیای زیستی آزمایشی - کاربردی "جزیره" (*Island biogeography*) با تکیه بر شناخت شناخته‌ها، نگره هم‌سنگی (*Equilibrium*)، کاربردهای نگره "جغرافیای زیستی جزیره‌ای".

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Myres A. A. & P. S. Giller 1994. *Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions*. Chapman & Hall.
2. Cox C. B., & P. D. Moore 2010. *Biogeography: An ecological and evolutionary approach*. 8th edition, Blackwell Scientific Publications.



3. Lomolino, M. V., Riddle B. R., Whittaker R. J., and J. H. Brown. 2010. *Biogeography*. Forth Edition. Sinauer Associates Inc.
4. Hugget R. J. 1998. *Fundamentals of Biogeography*. Rootledge fundamentals of physical geography.
5. Pielou E. C. 1979. *Biogeography*. John Wiley & Sons.
6. MacArthur R. H. 1972. *Geographical Ecology: Patterns in the distribution of species*. Princeton Univesity Press.
7. MacArthur R. H. & Wilson E. O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press.
8. Spellerberg I. F. & J. W. D. Sawyer 1999. *Introduction to Applied biogeography*. Cambridge University Press.
9. Wallace A. R. 1963. *Geographical distribution of animals*. Hafner Publisher Company.
10. Darlington P. T. 1966. *Zoogeography: The Geographical distribution of animals*. John Willey and Sons Inc..
11. Udvardy M. D. F. 1970 *Dynamic Zoogeography*. Van Nostrand Reinhold Company.



عنوان		فارسی		تنوع زیستی	
درس		انگلیسی		Biodiversity	
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیشیاز		
	پایه	۲	۳۲	تخصصی	جبرانی
نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی
آموزش تکمیلی عملی: ندارد					
سفر علمی: دارد					
کارگاه: ندارد					
آزمایشگاه: ندارد					
سمینار: دارد					
ندارد					

اهداف کلی درس:

شناخت و نزدیک شدن به سیستمهای زیستی جانوری طبیعی و یگانهای ساختاری آن و شناخت چگونگی فرایند پدیدهی تنوع زیستی جانوری (یگانهایی با درجاتی از همسانی و ناهمسانی باهم) و رده بندی آن با نگرش کاربردی و دستیابی به برداشت و بهره برداری بهینه و پایدار از منابع جانوری طبیعت

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادرند به تحلیل تنوع و شاخصهای تنوع زیستی بپردازند و تنوع زیستی از منظر تکاملی را تحلیل نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- شناخت، دیدگاهها، سنجش
- از تنوع درون گونه ای تا تنوع میان گونه ای (ژنتیک تنوع زیستی)
- مقایسه تنوع ویژگیها در درون یگانهای زیستی (Biotas)
- فراوانی گونه ای: سنجش و ارزیابی
- تعریف و سنجش جنبه های کاربردی *Functional aspects* تنوع زیستی
- نماها در تنوع زیستی
- تنوع ژنتیکی درون گونه ای در مکان و زمان
- نماهای مکانی (فضایی) (*Spatial patterns*) در تنوع تاکسونومیک
- متغیرهای زمانی در تنوع زیستی: شناخت و یافتن نماها و علت آن.



- نماهای زمان و مکان در تنوع کارکردی سیستم زیستی (درون گونه، میان گونه)
- معنا، منطق و فلسفه وجودی تنوع در سیستم‌های زیستی در طبیعت
- ارزیابی موضوع حفظ و نگهداری گونه‌ها
- شناخت و شناسایی اولویت‌ها برای حفاظت از تنوع زیستی
- حفاظت و مدیریت (Conservation and management) تنوع زیستی
- دگرگونی جهان و سرنوشت تنوع زیستی - عوامل طبیعی و انسانی

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Gaston K, J., 1996. *Biodiversity: A biology of numbers and differences*. Blackwell science Ltd.
2. Groombridge, B., 1992. *Global biodiversity: status of the Earth's living resource*. Chapman and Hall.
3. Magguran A. E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Chapman and Hall.
4. Miller R. L. 1994. *Mapping the diversity of Nature*. Chapman and Hall.
5. Pielov E. C., 1975. *Ecological diversity*. John Willey and sons.
6. Blackwelder R. E. & Garion G. S. 1986. *Handbook of animal diversity* CRC Press.



روشها در بیوسیستماتیک			فارسی	عنوان
Methods in Biosystematics			انگلیسی	درس
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعات	پایه	دروس پیشنهادی
ندارد	۲	۶۴	تخصصی	جبرانی
			نظری	عملی	نظری	عملی
	آموزش تکمیلی عملی: دارد			
	سفر علمی: دارد			
	کارگاه: دارد			
	آزمایشگاه: دارد			
سمینار: دارد				

اهداف کلی درس:

آشنا شدن با روشهای کار در طبیعت و آزمایشگاه، آشنایی با واقعیتها، گردآوری دادهها، نمونه برداری، کاریا نمونه ها در طبیعت و انتقال نمونهها به آزمایشگاه، گردآوری دادهها و تحلیل بیوسیستماتیکی دادههای آماری، ژنتیکی و بازنگری روشها.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به بکارگیری روشهای استاندارد پژوهش در زمینه بیوسیستماتیک خواهند بود.

سرفصل درس:

بخش نظری مورد نیاز فعالیتهای عملی

۱- آشنایی با نرم افزارها و بانکهای اطلاعات جهان بیوسیستماتیک

۲- آشنایی با انجمنهای مختلف بیوسیستماتیک در سطح جهان

۳- روشهای نامگذاری با توجه به کد بین المللی نامگذاری

۴- چگونگی تدوین مقالات بیوسیستماتیک

۵- روشهای عملی درک اصل عدم قطعیت رده بندیها



- روش نمونه برداری از مهره داران و بی مهرگان
- روش های آماده سازی نمونه ها و انتقال آنها به آزمایشگاه
- روش نمونه برداری از سنگواره های بی مهرگان و مهره داران
- روش های علمی محاسبه تراکم جانوران
- روش های شناسایی نمونه های جانوری در طبیعت در سطوح مختلف رده بندی
- راهنمای شناسایی در طبیعت و نحوه تهیه راهنمای شناسایی در طبیعت
- روش آماری نمونه برداری: مدل های انتشار
- نقشه برداری، نماسازی
- تعیین وضعیت موجود نمونه ها در طبیعت
- روش های میدانی صدابرداری و تصویر برداری، نقشه برداری، تعیین ارتفاع، دما و رطوبت.
- روش های آماده سازی نمونه ها در آزمایشگاه
- روش های اندازه گیری صفات و درج اطلاعات و تحلیل نتایج
- روش های بررسی ریختی و تحلیل نتایج، آشنایی با وسایل ترسیم (میکروسکوپی)، عکسبرداری و چاپ.
- تحلیل نتایج داده ها براساس رده بندی طبیعی (موزه و موزه داری شامل کدگذاری، استانداردهای بین المللی)
- تحلیل داده های براساس رده بندی عددی
- آماده سازی مجموعه داده ها
- کدبندی و تعیین حالات هر صفت
- بکارگیری روش های متفاوت برای تعیین فاصله و شباهت
- تهیه انواع نمودارهای خوشه ای با کمک دست و کامپیوتر



- انواع تحلیل های چندمتغیره

- تحلیل مولفه های اصلی

- تحلیل ممیزی

- تحلیل فاکتورهای مرتبط

- روش های مطالعات کروموزومی، تحلیل نتایج.

- آشنایی با ابزارهای الکتروفورز و تحلیل نتایج (ژنتیک بیوشیمیایی جمعیت ها)

- آشنایی با ابزارهای مطالعات آنزیمی و روشهای استخراج نتایج بیوسستماتیک

- آشنایی با *PCR* و *RFLP* و *DNA* ژنومی و میتوکندریایی و تحلیل بیوسستماتیک نتایج

- روشهای دورگیری *DNA*، جداسازی و تحلیل *mt DNA*

- روشهای عملی بازسازی فیلوژنی در تاکسونهای فراگونه ای

- بررسی میزان توافق بین نتایج حاصل از مطالعات ریختی و ریخت سنجی با داده های مولکولی و کروموزومی

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

درویش ج. ۱۳۹۴. روش شناسی در بیوسستماتیک جانوری. جهاد دانشگاهی مشهد.

1. Winston J. E. 1999. *Describing Species*. Colombia University Press.

2. Lemey P., Marco S., Van Damme A. 2009. *The Phylogenetic Handbook*. Cambridge University Press.

3. Bailey, S. 2005. *Classification in Theory and Practice*. Chandos Publishing Oxford Limited.



اکولوژی و تکامل رفتار				فارسی	عنوان	
Ecology and Evolution of Behavior				انگلیسی	درس	
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد			
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه	
			عملی	نظری *	جبرانی	
				عملی	نظری	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد					
	سفر علمی: دارد					
	کارگاه: دارد					
آزمایشگاه: ندارد						
سمینار: دارد						

اهداف کلی درس:

یافتن و شناخت چرایی (سودمندی) و چگونگی سوگیری و تکامل یک نمای رفتاری (کنش و برهم کنش سیستم‌های رفتاری و نیروهای رفتار گزینشی) و ویژگی یافتن رفتارهای جمعیتی - گونه ای در مکان و زمان در برهم کنش با فشارهای پیرامونی.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به مکانیزمهای هدایت کننده رفتار از منظر اکولوژیک و تکاملی مسلط خواهند بود و توانمندی تحلیل رفتارها بمنظور شناخت بهتر گونه ها را خواهند داشت.

سرفصل درس:

- همسانی ها و ناهمسانی ها و ویژگی ها در سیستم دستگاه عصبی
- ارزش زیستی پاسخ به رهاکننده‌های محیطی
- اکولوژی سودمندی پیام ها (information use)
- بهره برداری از بهای پرداخت شده (انرژی مصرف شده - صرفه جویی - بهینه شدن)
- سیستم‌های شناخت در جانوران: مقایسه انواع و ارزشمندی اکولوژیک و تکامل
- ویژگی یافتگی ها در تراز گونه و زیر گونه
- رفتارهای زایشی و ویژگی یافتگی های آن زیر فشارهای اکولوژیک (گزینش طبیعی)
- سیستم‌های جفت گیری
- رقابت اسپرم



- رفتارهای پیش از جفت گیری و جفت یابی
- رفتارهای فردی و جامعه بی درون گونه ای (ویژه گونه)
- تکامل علامت‌ها و نشانه‌ها، گزینش جنسی و جفت
- اجتماعی شدن و گزینش خویشاوندی
- اکولوژی ارتباط‌ها
- ژن و ژنتیک و جامعه
- تاریخچه زندگی
- سازش تاریخچه زندگی تبارزایی و جمعیت‌ها
- پایه‌های تبارزایی اکولوژی رفتار
- علت و پیامد ساختار جمعیت
- جایگاه رفتار فرد و جمعیت در حفظ و نگهداری طبیعت

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

فهرست منابع:

1. Krebs J. R. J., N. B. Davis 1997. *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. Blackwell science Ltd.
2. Krebs J. R. J., N. B. Davis & S. A. West 2012. *An Introduction to Behavioural ecology*, Wiely.
3. Slater P. J. B. & T. R. Halliday 1994. *Behaviour and evolution*. Cambridge University Press.
4. Barnard C. J., 1983. *Animal behaviour: Ecology and evolution*. Croom Helm.
5. Plotkin H. C., 1988. *The role of behavior in evolution*. MIT Press.
6. Swingland I. R., & P. T. Greenwood. 1984. *The ecology of animal movement*. Clarendon Press.
7. Brooks D. R., & D. A. McLennan 1991. *Phylogeny, ecology and behavior*. The University of Chicago Press.
8. Alcock, J. 2013. *Animal behavior: An evolutionary approach*. Sinauer Associates.



رده بندیهای معاصر جانوری				فارسی	عنوان
Contemporary Animal Classifications				انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	جبرانی	پایه
			عملی	نظری*	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: دارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
	سمینار: دارد				

اهداف کلی درس:

آشنایی با ساختار منطقی تدوین منابع مربوط به رده بندی فون در گروه های مختلف جانوران، بررسی توان توصیفی و تحلیل، اعتبار، بازنگری ها و اصلاح رتبه اجزا تاکسون های مورد بحث با تکیه بر فون ایران در راستای تحول رده بندی های طبیعی.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادرند با نگاه تحلیلی شکل گیری رده بندی های معاصر و درستی آن با شواهد در دسترس پردازند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- انتخاب یک تاکسون فرا-گونه ای و بحث با توجه به موارد زیر با توجه به تخصص اساتید و اشراف به تاکسون مورد بحث.

- آشنایی با گروه های جانوری و روش های تدوین رده بندی آنها

- اصول تدوین و رده بندی در تاکسون مورد بحث

- میزان اعتبار اجزا تاکسون مورد بحث

- ارزشمندی ویژگی های صفات بکار برده شده در اجزا تاکسون مورد بحث



- صفات ریختی، صفات بیوشیمیایی، کروموزومی و ...

- دیدگاه مؤلف تاکسون و دلایل توصیف تاکسون مورد بحث حدود زیرین و روشی تاکسون مورد بحث از نظر

نوسان در رتبه‌های مختلف، با توجه به ارزیابی ارزشمندی صفات مورد بحث

- پردازش پیدایش اسامی مترادف پس از معرفی تاکسون مورد بحث و اجزاء آن، تحلیل‌ها و استدلالها.

- دلایل لزوم بازنگری اجزا تاکسون‌های معرفی شده در گروه مورد بحث: استدلالها.

- دلایل دیرین شناختی جدید.

- دلایل رویان شناختی جدید.

- دلایل تاکسونومیک جدید، کشف تاکسون جدید.

- دلایل تحلیلی ناشی از موازنه و وزن صفات، مسأله همساختی *Homology*

- دلایل ژنتیکی و سیتوژنتیکی

- دلایل گسیختن یک تاکسون قدیمی و تجزیه آن به تاکسون‌های جدید و یا عکس آن

- کشف همسانی‌ها (*Homoplasy*)

- همگرایی‌ها *Convergence*

- توازی‌ها *Parallelism*

- بازگشت‌ها *Reversals*

- دلایل تحلیلی: نگاه کلادیستی و عددی: بررسی و مقایسه نگرش‌ها

- گروه‌بندی تاکسونومیک: دلایل رتبه بندی *ranking*

- مستندات تحلیل تاکسون‌های مورد بحث

- بازنگری اعتبار صفات در تاکسون مورد بحث

- گیرها و دشواری‌های تدوین صحیح یک تاکسون فرا-گونه ای مورد بحث



- الزام و ناگزیری استفاده از صفات خاص: *RNA* ریوزومی، بندبندی، لاروها، تکوین و موارد دیگر

- منشاء متاتاکسون‌ها و گروه‌های اجدادی: مدل تکاملی استفاده از تبار اجدادی.

- نیایابی: دلایل انتخاب تاکسون سنگواره ای به عنوان اجداد تاکسون مورد بحث.

- مدل اسب و یا مثالهایی مشابه

- مبانی تعیین رتبه در گروه مورد بحث براساس روش تکاملی و کلاسیستی.

- ارزیابی و ارزشمندی داده‌های خاص از دیاگرام تاکسون مورد بحث با توجه به دیدگاههای مختلف و کارهای

انجام شده.

- تعیین وضعیت فعلی (*Present Status*) تاکسون مورد بحث با توجه به دیدگاههای مختلف و کارهای انجام

شده.

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Hull D. L. 1988. *Science as a process*. The University of Chicago Press .
2. Hull D. L. & Ruse M. 1998. *The Philosophy of Biology*. Oxford reading in Philosophy Oxford University Press.

کتاب و مقالات از گذشته تا حال برای مقایسه و تحلیل تغییرات رد رده بندی گروههای جانوری



بیوسیستماتیک مولکولی			فارسی	عنوان						
Molecular Biosystematics			انگلیسی	درس						
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد							
			تخصصی		جبرانی		پایه			
ندارد	۳۲	۲	عملی	نظری *	عملی	نظری	عملی	نظری		
			آموزش تکمیلی عملی: ندارد							
			سفر علمی: دارد							
			کارگاه: ندارد							
			آزمایشگاه: ندارد							
			سمینار: دارد							

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش های مختلف مولکولی برای مطالعه ژنوم و جمعیت، تشخیص گونه های همزاد (*Sibling species*) ، شبه گونه ها (*Semispecies*) و گونه های کمپلکس در یک جنس، استفاده از آنها در شناخت تنوع ژنتیکی و نمود آن در ترازهای فراگونه ای و فیلوژنی.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر هستند با استفاده از داده های مولکولی تاکسونومی و فیلوژنی تاکسونها از سطح گونه تا فراتر را تحلیل نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- توجه به نگرش مولکولی در مطالعه جمعیت ها، گونه ها و تاکسون های فراگونه ای، تنوع ژنتیکی در جمعیت های طبیعی، ماهیت، شدت، و میزان انتشار جهش ها در جمعیت ها و نقش آنها در فرگشت و فیلوژنی. توجه به دیدمان های مختلف در مورد ماهیت جهش از نظر گزینش و مکانیزم های *Turn over* در *DNA*

- روش های مولکولی آنالیز تنوع ژنتیکی: الکتروفورز آنزیم ها ، مطالعه اسیدهای نوکلئیک هسته ای و میتوکندریایی با استفاده از آنزیم های قطع کننده (*Restriction*) ، *blotting* ، هیبریداسیون *DNA* نشاندار، جدا

سازی و آنالیز آنها با استفاده از *PCR* و نهایتاً تعیین توالی *DNA*.



- روش های آماری تفسیر تنوع ژنتیکی و محاسبه فواصل ژنتیکی بین تاکسونها، واریانس هتروزیگوزیتی و فاصله ژنتیکی، اثر مهاجرت در تنوع جمعیت ها، اثر اندازه جمعیت، بررسی خویشاوندی.

- مثال هایی از کاربرد روش های مولکولی در حل مسایل جمعیت ها.

- اثر گزینش در نماهای جمعیت و ساختار جمعیتی. *mtDNA* در ماهیان خانواده *Cichlidae* دریاچه ویکتوریا، *mtDNA* و فرگشت انسان.

- *DNA* هسته ای و رفتار *mating*، مراقبت والدینی، درون آمیزی (*Inbreeding*) و ساختار جمعیتی

- تعیین ساختار ژنتیکی و کاربرد آن در حل مسائل گونه

- تعیین ساختار ژنتیکی و تبارزایی *genealogy* با استفاده از روش های *RAPD-PCR*

- ساختار ژنتیکی *Macrosatial* و گونه زایی - اندازه گیری جریان ژنی

- روش های مولکولی مطالعه یورش ها *invasions* شامل شناسایی یورش گر، توزیع ناپیوسته، تغییرات تکاملی در یورش گر ها با استفاده از *Microsatellite*، یورش به محدوده گونه همزاد.

- بازسازی تاریخچه یورش (با استفاده از اطلاعات آب و هوایی، جغرافیایی و زمین شناسی فسیل)

- کاربرد روش های ژنتیکی در بررسی سیستم ژنتیکی *mating*

- استراتژی ها برای یافتن لوکوس های میکروستلایت در *DNA* پلی مورفیک جهت بررسی ارتباطات ژنتیکی و

Pedigrees

- ژنتیک و مسایل مرتبط با رشد و تکوین جهت بررسی ناهنجاری ها و موارد خاص در جمعیت ها

- تکامل در محیط های گوناگون و سازش های فیزیولوژیک

- پروتئین های تنفسی در طی تکامل سخت پوستان

- کنترل رفتارهای تولید مثل و اشتقاق جنسی در مغز با استفاده از روش های مولکولی

- نقش ژنوم در اندام زایی و طرح دیدمانهای تکاملی

- کاربرد روش های مولکولی در رشته های کاربردی نظیر شیلات، کشاورزی، دفع آفات



روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Li, H. W. 1997. *Molecular evolution*. Sinauer associates.
2. Lemey P., Marco S., & A. van Damme 2009. *The Phylogenetic Handbook*. Cambridge University Press.
3. Ferraris, J. D. and S. R. Palumbi 1996. *Molecular Zoology*, Wiley-Liss.
4. Hoelzel, A. R. and G. A. Dover 1991. *Molecular genetics ecology*. Oxford University Press.
5. Ferguson, A. 1980. *Biochemical systematics and evolution*. Blackie.



زیست شناسی تکوینی - تکاملی				فارسی	عنوان
Evolutionary Developmental Biology				انگلیسی	درس
دروس پیشیناز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه
			عملی	نظری*	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد				
	سفر علمی: ندارد				
	کارگاه: ندارد				
	آزمایشگاه: ندارد				
سمینار: دارد					

اهداف کلی درس:

بررسی مکانیسم ها و روندهای مورفولوژیک و مولکولی تکوینی در طول تکامل و نقش آنها در ایجاد تغییرات تکاملی

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به تحلیل بهتر تاکسونها از منظر تغییرات تکوینی-تکاملی در ابعاد زمانی و چگونگی شکل گیری صفات خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- تاریخچه ارتباط بین مطالعات تکوینی و تکاملی

- *Macroevolution*: شواهد تاکسونومی مولکولی، فیلوژنی و اطلاعات فسیلی

- خصوصیات مشترک در مراحل ابتدایی تکوین جانوران: مرحله *Phylotypic*، *Zootype*، ژنهای *Hox* ارگانهای

حسی، الگوی پستی-شکمی

- نقش تغییرات تکوینی در *Macroevolution*

- خصوصیات تکوینی مورد نیاز *Macroevolution*: (الف) ویژگی *Modular* تکوین جینی (*Modularity*)



- خصوصیات تکوینی مورد نیاز *Macroevolution*: (ب) ویژگی استفاده از فاکتورها و مولکولهای مشترک در

تکوین جانوران مختلف (*Molecular parsimony*)، مسیرهای همولوگ در تکوین

- مکانیسمهای تغییرات *Macroevolution*: هترو تویی (*Heterotopy*)، هتروکرونی (*Heterochrony*)،

هتروتایی (*Heterotypy*)، هترومتری (*Heterometry*)، تغییر مشی (*Recruitment*)

- محدودیتهای تکوینی (*Developmental constraint*): محدودیتهای فیزیکی، مورفوژنتیکی و فیلوژنی

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Wilkins A. S. 2002. *The Evolution of developmental pathway*. 1st Edition, Sinauer Association.
2. Gilbert S.F. 2013. *Developmental Biology*, 10th edition, Sinauer Associates.
3. Wilt F. H. and Hake S. C. 2004. *Principles of Developmental Biology*. 1st edition, Norton & Company, Inc.
4. Slack J. M. W. 2012. *Essential developmental biology*. 3rd edition, Blackwell Science Ltd.
5. Wallace A. 2010. *Evolution: A developmental approach*. Wiley-Blackwell.



اکولوژی مولکولی			فارسی	عنوان
Molecular Ecology			انگلیسی	درس
دروس پیشیناز	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:

آشنایی با کاربرد روشهای مولکولی در درک بهتر مفاهیم اکولوژی تکاملی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن درس قادر به تحلیل نقش عوامل اکولوژیک در شکل گیری تنوع زیستی خواهد بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- جایگاه ژنتیک مولکولی در اکولوژی
- نشانگرهای مولکولی در اکولوژی
- آنالیز ژنتیکی جمعیتهای منفرد
- آنالیز ژنتیکی چند جمعیت
- مطالعه فنوتیپ های مهم با اکوزنومیکس، آنالیز QTL و ژنتیک معکوس
- جغرافیای تبار زایشی
- اکولوژی رفتار
- ژنتیک حفاظت
- مطالعه ژنتیکی گونه های دارای زندگی کلنیال، جدا جنس و هرمافرودیتی
- فرآیند هیبریداسیون و انتروگرسیون



- ژنتیک خویشاوندان، والدینی و رفتارهای جفت یابی

- تشخیص ژنتیکی گونه های در معرض خطر

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. *Avice J. C. (2010) Molecular ecology and evolution: The organismal side. World Scientific publishing company.*
2. *Freeland J. R., Petersen S. D. and H. Kirk (2011) Molecular ecology. Wiley- Blackwell.*



سازش زیستی			فارسی			
<i>Biological Adaptation</i>			انگلیسی			
دروس پیشنیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد			
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		پایه	
			عملی	نظری *	عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: ندارد					
	سفر علمی: دارد					
	کارگاه: ندارد					
	آزمایشگاه: ندارد					
سمینار: دارد						

اهداف کلی درس:

شناخت چگونگی بازتاب و پاسخ جانور به نیروها و فشارهای پیرامونی و پیامد آن و پایه درک شناخت و "چون" و "چرایی" ساختار و کار جانور.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو پس از گذراندن درس قادر است سازگارهای زیستی مرتبط با بقا گونه ها را شناسایی و اهمیت عملکردی آنها را تفسیر نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- تئوری سازش
- سرآغاز زیست و گذرهای متابولیستی
- ژنتیک سازش
- تنوع زیستی، ساعت‌های زیستی مولکولی و گونه زایی
- کیتیک آنزیم و ساختار پروتئین
- پیامد و نقش پیدایش اکسیژن، چگونگی دما، فشار هیدروستاتیک، آب و یون‌ها
- نماهای کاری ثابت و جاافتاده
- سیستم‌های عصبی ساده
- سازش سیستم‌های گیرنده (الکترون گیر، آواگیر، نورگیر) و رفتار



- سازش‌ها در ویژگی‌های بیوالکتریک پرده سلولی
- سازش در پاسخ‌ها، حرکت؛ ماهیچه‌ها
- سازش سیستم‌های ژنتیکی
- سازش و گزینش در ریخت
- سازش و گزینش در فیزیولوژی زایش و رفتار
- سازش و گزینش گروهی و جمعیتی
- سازش‌های اجتماعی
- سازش و گزینش در زمان و مکان در تکامل و گذر آن (تبارزایی = فیلوژنی) و بررسی و به سازی مراجع

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Prosser C. L. 1986, *Adaptational biology: molecules to organisms*. John Wiley and Sons.
2. Willames G. C. 1996. *Adaptation and natural selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought*. Princeton University Press.
3. Brandon. R. N. 1990. *Adaptation and environment*. Princeton University Press.
4. Burnett A. L. & T. Eisner. 1964. *Animal adaptation*. Holt, Rinehart and Winston.



تکامل همراه			فارسی	عنوان
Coevolution			انگلیسی	درس
دروس پیشنهادی	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:

شناخت چگونگی رخداد و فرایند تکامل در سیستمهای طبیعی و یا در برخورد و میان کنش یگانهای زیستی با یکدیگر.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن درس قادر به تحلیل مکانیزم های هدایت کننده با هم زیستن و تکامل همراه دو گونه خواهد بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- دیدگاهها و یافته های پیشگامان در زمینه تکامل همراه

- پیگیری این دیدگاه تا نگره سنتزی تکامل (*Synthetic theory*)

- ویژگی یافتگی و هم فرگشتی از هنگام نگره سنتز فرگشتی

- تبارزایی ویژگی یافتگی

- ژنتیک تکاملی ویژگی یافتگی

- تکوین ویژگی یافتگی

- ویژگی یافتگی در انگلی شدن



- گزینش میان چندمیزبان

- برخورد هم زمان با چنددشمن یا جغرافیایی دفاع

- ویژگی یافتگی بسیار پیشرفته در همیاری (Mutualism)

- مرزهای ویژگی یافتگی در همزیستیها

- ژنتیک تکامل همراه

- نگره موزاییک جغرافیایی تکامل همراه

- تکامل همراه متنوع شونده

- بی تقارنی در ویژگی یافتگی و تکامل همراه

- مرزهای تکامل همراه و سوگیری آن

- موزاییک جغرافیایی در میان کنشهای تکاملی

- ویژگی یافتگی، تکامل همراه و حفظ آن

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Thompson, J. N. 1994. *The coevolutionary process*. The University of Chicago Press.
2. Howe. H. F. and L. C. Westley. 1988. *Ecological relationships of plants and animals* Oxford University Press.
3. Gilbert, N., A. P. Gutierrez, B. D. Frazer, and R. B. Jones 1977. *Ecological relationships*. W. H. Freeman and Co.
4. Bernay, E. A. and R. E. Chapman. 1994. *Host-Plant Selection by phytophagons insects*. Chapman and Hall.
5. Barth. F. G. 1985. *Insect and flowers, the biology of a partnership*. Princeton University Press.



فیلوژنی تحلیلی			فارسی	عنوان
Analytical Phylogeny			انگلیسی	درس
دروس پیشیناز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد	
ندارد	۳۲	۲	تخصصی	
			عملی	نظری *
			جبرانی	پایه
			عملی	نظری
			آموزش تکمیلی عملی: ندارد	
			سفر علمی: ندارد	
			کارگاه: دارد	
		آزمایشگاه: ندارد		
		سمینار: دارد		

اهداف کلی درس:

آشنایی و ارزیابی دیدگاههای مختلف فیلوژنی، مقایسه دیدگاهها.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن درس قادر به تفسیر و بازسازی روابط خویشاوندی گروههای مورد مطالعه با روشهای مختلف خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- منطق و محتوای اطلاعاتی دیدگاههای معاصر در مورد فیلوژنی

- رابطه بین رده بندی های فیلوژنتیک و فیلوژنی جانوری در دیدگاه های مختلف.

- مفهوم شباهت (Similarity) در دیدگاه های مختلف

- مفهوم خویشاوندی های فیلوژنتیک (Phylogenetic relationship) و ترجمان آن در رده بندی از دیدگاه های مختلف.

- دیدگاه و منطق رده بندی فرگشتی (Evolutionary classification)

- مسئله گونه در رده بندی تکاملی



- تکامل موزایک و میزان تغییر
- مونوفیلی و مفاهیم مختلف آن.
- پولی فیلی و پارافیلی و وضعیت تاکسونهای پارافیلتیک
- مفهوم نیای مشترک و نقش آن در ساختن فیلوژنی.
- روشهای تهیه فیلوگرام
- دیدگاه و منطق رده بندی فیلوژنتیک (*Phylogenetic classification*)
- مسئله گونه در رده بندی فیلوژنتیک
- مفاهیم سمافرونت (*Semaphronts*)، توکوژنی (*Tokogeny*)، پلزیومورفی، (*Plesiomorphy*) و آپومورفی (*Apomorphy*)
- ارزیابی صفات، قطبیت، روش های محاسبه و ترسیم کلا دوگرام.
- پردازش و آزمون اعتبار کلا دوگرام ها، دامنه اعتبار.
- پارسیمونی، روشهای محاسبه پارسیمونی، نحوه کاربرد
- همساختی، شباهت ها، همخوانی، نتایج آزمون همساختی
- انواع تحلیل ها: روش سازگاری، *Camín - Sokal*
- ارزیابی و پردازش داده های سنگواره ای: بررسی اعتبار دیرین شناسی در تحلیل های کلا دیستی.
- ارزیابی صفات ژنتیکی، نوکلئوتیدها - روشهای محاسبه درخت های بدون ریشه (فقدان قطبیت) و ریشه دار (وجود قطبیت) در داده های مولکولی بین گونه ها.
- پردازش داده ها، روشهای ماتریسی و سایر روشها
- تعیین گروه تنه و سرشاخه ها در یک گروه
- جغرافیای جانوری و کلا دیسم
- استفاده از طرحها و ارتباطات در جغرافیای جانوری برای تدوین کلا دوگرام جهان جغرافیای جانوری



- *Panbiogeography* و کلاسیسم: ارزیابی فرضیات ترازهای بومی‌شدگی *endemism* و ارتباطات پراکنش و ورای پراکنش.

- تعیین رتبه و اسامی تاکسون‌ها

- صنوف معادل در کلاسیسم‌ها، شاخه‌ها و زیر مجموعه‌های تاکسونومیک در کلاسیسم‌ها

- تقدم و تاخر تاکسون‌ها در یک سلسله مراتب رده بندی براساس گروه‌های خواهری

- معرفی نرم افزارها: *NTSYS, PAUP, PHYLIP, McClade, Hennig 86*

- دیدگاه *Sokal* و *Sneath* و منطق رده بندی عددی (*Numerical classification*) در رویارویی با فیلوژنی

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. *Fårey, P. L., C. L. Humphries, I. L. Kitching, R. W. Scotland, D. J. Siebert and D. M. Williams. 1992. Cladistics: A Practical course in systematics. Oxford University.*
2. *Platnick N. I. and V. A. Funk. 1983. Advances in cladistics: Proceeding of the second meeting of the Willi Hennig Society.*
3. *Nelson G. and N. I. Platnick 1981. Systematic and biogeography. New York Columbia University Press.*
4. *Eldredg N. and J. Cracraft. 1985. Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process: Method and Theory in Comparative Biology. Columbia University Press.*
5. *Cracraft J. and N. Eldredg 1979. Phylogenetic analysis and paleontology. Columbia University Press.*
6. *Duncan T. and T. F. Stuessy 1984. Cladistics: Perspectives on the reconstruction of evolutionary history. Columbia University Press.*
7. *Hennig W. 1979. Phylogenetic Systematics. University of Illinois Press.*
8. *Hull D. L. 1988. Science as a Process. An Evolutionary account. The University of Chicago Press.*
9. *Szalay F. S., M. J. Novacek, M. C. McKenna 1992. Mammal Phylogeny: Mesozoic Differentiation, Multituberculates, Monotremes. Springer-Verlag.*



مدل‌سازی در اکولوژی و فیلوژنی				فارسی		عنوان		
Modeling in Ecology and Phylogeny				انگلیسی		درس		
دروس پیشنهادی	تعداد	تعداد	نوع واحد					
	ساعت	واحد	تخصصی		جبرانی		پایه	
ندارد	۶۴	۲	عملی *	نظری *	عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی: دارد							
	سفر علمی: دارد							
	کارگاه: دارد							
	آزمایشگاه: ندارد							
	سمینار: دارد							

اهداف کلی درس:

آشنایی با عوامل موثر بر پراکنش جانوران، تقسیم بندی های اقلیمی ایران و جهان، تاثیر اقلیم بر مدل پراکنش، آشنایی با انواع مدل ها و شیوه های مدل سازی شامل خصوصیات هر مدل و تفاوت ها و وجوه تمایز، آشنایی با سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در مدل سازی پراکنش، اصول فیلوژنی جانوری بر اساس صفات مرفولوژی و صفات مولکولی و کاربرد آنها در مدل سازی پراکنش.

اهداف رفتاری درس:

تعیین مدل های گذشته، حال و آینده پراکنش جانوران با تلفیق داده های اقلیمی و فیلوژنی، تعیین تاثیر گرمایش زمین بر مدل های پراکنش، آشنایی با سایت های استاندارد داده های اقلیمی ایران و جهان

سرفصل یا رئوس مطالب:

- آشنایی با سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل سازی پراکنش و فیلوژنی
- آشنایی با نرم افزارهای مدل سازی، سیستم اطلاعات جغرافیایی و فیلوژنی
- آشنایی با تقسیم بندی های اقلیمی ایران و جهان و فاکتورهای موثر بر تقسیم بندی
- شناخت عوامل موثر بر مدل پراکنش جانوران با تاکید بر اقلیم
- تاثیر تغییرات آب و هوایی با تاکید بر گرمایش زمین بر مدل پراکنش جانوران



- شناخت گونه های در معرض انقراض و نحوه حفاظت از آنها با استفاده از مدل سازی پراکنش

- آشنایی با مدل سازی فیلوکلیمایی و کاربرد های آن

- نقش داده های مولکولی و مورفولوژیک در مدل سازی پراکنش

- جایگاه مدل سازی پراکنش در مطالعات بیوسیتماژیک جانوری

- جایگاه مدل سازی پراکنش در مطالعات اکولوژی جانوری

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

1. Andrew, N. R., Hill, S. J., Binns, M., Bahar, M. H., Ridley, E. V., Jung, M. P. and M. Khusro 2013. Assessing insect responses to climate change: What are we testing for? Where should we be heading? *Peer Journal*, 1, e11.
2. Araujo, M. B. and A. Guisan 2006. Five (or so) challenges for species distribution modeling. *Journal of Biogeography*, 33(10): 1677-1688.
3. Araujo, M. B., Pearson, R. G., Thuiller, W. and M. Erhard 2005. Validation of species-climate impact models under climate change. *Global Change Biology*, 11: 1504-1513.
4. ESRI, 2008. ArcGIS Software Version 9.3. Environmental Systems Research Institute (ESRI).
5. Excoffier, L., and H. E. Lischer 2010. Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resources*, 10(3), 564-567.
6. Guisan, A. and N. E. Zimmerman 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*, 135(2), 147-186.
7. Hawksworth, D. and M. Kalin-Arroyo 1995. Magnitude and distribution of biodiversity. In: Heywood V. (ed.) *Global Biodiversity Assessment (UNEP)*, Cambridge University Press.
8. Nyári, Á. S. and S. Reddy 2013. Comparative phyloclimatic analysis and evolution of ecological niches in the scimitar babblers (Aves: Timaliidae: Pomatorhinus). *PloS one*, 8(2), e55629.
9. Parmesan, C. 2006. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 37: 637-669.
10. Pearson, R. G. 2007. Species' Distribution modeling for conservation educators and practitioners. *Lessons in Conservation (LinC) Developing the capacity to sustain the earth's diversity. American Museum of Natural History, Lessons in Conservation 3: 54-89.*
11. Phillips, S. J., Anderson, R. P. and R. E. Schapire 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190: 231-259.
12. Stockwell, D. and D. Peters 1999. The GARP modeling system: problems and solutions to automated spatial prediction. *International Journal of Geographical Information Science*, 13, 143-158.



سمینار			فارسی	عنوان	
Seminar			انگلیسی	درس	
دروس پیشیناز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	تخصصی		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 بیوسیستماتیک جانوری توسط دانشجویان دوره دکتری است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با جزئیات یکی از موضوعات مهم در بیوسیستماتیک جانوری 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 موضوعات مهم بومی بیوسیستماتیک جانوری انتخاب نمایند تا دستاوردهای حاصل برای حل مشکلات کشور کارساز باشد.

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

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

