



برنامه درسی

رشته: زیست‌شناسی جانوری

گرایش‌های: "بیوسیستماتیک جانوری"، "فیزیولوژی جانوری" و "سلولی و تکوینی"

دوره: کارشناسی ارشد

دانشکده: علوم

مصوب جلسه مورخ ۹۸/۰۴/۲۶ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه

این برنامه براساس آیین‌نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم تدوین شده و در جلسه مورخ ۹۸/۰۴/۲۶ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: زیست‌شناسی جانوری

گرایش‌های: "بیوسیستماتیک جانوری"، "فیزیولوژی جانوری" و

"سلولی و تکوینی"

دوره: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد که توسط اعضای هیات علمی گروه آموزشی زیست‌شناسی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است.

- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه برسد.

ایمان الله بیگدلی
مدیر برنامه‌ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

مرتضی کرمی
رئیس گروه برنامه‌ریزی آموزشی و درسی دانشگاه

رضا پیش‌قدم
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۸/۰۴/۲۶ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی زیست‌شناسی جانوری گرایش‌های بیوسیستماتیک جانوری، فیزیولوژی جانوری و سلولی و تکوینی در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذی‌ربط ابلاغ شود.

محمد کافی

رئیس دانشگاه





معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: زیست شناسی جانوری

گرایش های: بیوسیستماتیک جانوری - فیزیولوژی جانوری -

سلولی و تکوینی





فصل اول

مشخصات کلی



بسمه تعالی

تعریف رشته:

دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست‌شناسی از دوره‌های نظام آموزش عالی است که اهداف آن‌ها تربیت کارشناسان ارشد متعهد و متخصص به نحوی است که از مفاهیم اساسی زیست‌شناسی آگاهی کافی داشته و جنبه‌های نظری و کاربردی مختلف آن را بشناسند و به‌علاوه با گذراندن دوره تخصصی در هر یک از گرایش‌های زیست‌شناسی جانوری بتوانند نیاز مراکز آموزش عالی، پژوهش تولیدی و خدماتی به کارشناسان ارشد در زمینه‌های مذکور را برآورده نمایند.

هدف رشته:

هدف تربیت افراد متخصص، متعهد و پژوهشگر در رشته زیست‌شناسی جانوری در گرایش‌های بیوسیستماتیک، فیزیولوژی و سلولی و تکوینی است که از مفاهیم کلی و اساسی زیست‌شناسی آگاهی کافی داشته و جنبه‌های نظری و کاربردی این علم را با گذراندن واحدهای نظری و کاربردی بشناسند و نیازهای مراکز آموزشی و پژوهشی، تولیدی و خدماتی را در زمینه‌های مذکور مرتفع سازند. این رشته زمینه‌های مساعد برای شناخت زیست‌شناسی جانوری و برقراری ارتباط صحیح آن با سایر علوم را فراهم کرده و در نتیجه کارشناسی تربیت می‌کند که قابلیت درک و حل مسائل بنیادی زیست‌شناسی جانوری را داشته و به جنبه‌های کاربردی آن آشنا باشند. اهمیت این شاخه با توجه به نیاز علوم پزشکی، بخش‌های تحقیقاتی و آموزشی، موزه‌ها و باغ‌های وحش به کارشناس و محقق در شاخه زیست‌شناسی جانوری به‌خوبی مشخص می‌شود. اگر جانوران را نشناسیم، نمی‌توانیم به ارزش و اهمیتشان پی ببریم. همین عدم شناخت است که باعث می‌شوند برای حفظ آن‌ها اهمیتی قائل نباشیم و صرفاً برای کام‌جویی به شکار یا حفظ آن‌ها مبادرت ورزیم.

ضرورت و اهمیت رشته:

با توجه به رشد روزافزون کاربرد علوم زیستی در مطالعات علوم پزشکی، محیط‌زیست و بهره‌برداری اقتصادی از جانوران، دانشجویان با بهره‌مندی از دروس مشترک و اختصاصی هر یک از گرایش‌ها در جهت شناخت بیشتر جهان زنده از دیدگاه تنوع، سازوکار و تکوین، حلقه ارتباطی بین علوم نظری و تجربی را با علوم کاربردی فراهم می‌آورند و توانایی لازم را جهت شناخت جانوران کسب می‌نمایند. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش زیست‌شناسی جانوری و علوم مرتبط دیگر، به‌عنوان نیروهای متخصص نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تأمین نمایند کاملاً محرز است.



نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان:

دانشجویان این رشته در گرایش‌های بیوسستماتیک، فیزیولوژی و زیست‌شناسی سلولی و تکوینی آموزش داده می‌شوند. فارغ‌التحصیلان برحسب گرایش، علاوه بر اینکه می‌توانند در مراکز آموزشی (دانشگاه‌ها، مراکز آموزش عالی و آموزش و پرورش) فعالیت نمایند، در مراکز صنعتی پژوهشی مانند شیلات، سازمان حفاظت محیط‌زیست، منابع طبیعی، موزه‌ها و باغ‌وحش‌ها، انستیتوهای تحقیقاتی داروسازی و سرم‌سازی، زیست‌فناوری، مراکز تحقیقاتی در زمینه ناباروری، ژنتیک، نانو فناوری، علوم پزشکی و... جذب شده و همچنین سایر مراکز مرتبط با علوم زیستی، نیز می‌توانند از خدمات این فارغ‌التحصیلان استفاده نمایند.

طول دوره و شکل نظام:

طول رسمی دوره تحصیلی، ۴ نیمسال است که با توجه به ماهیت پژوهشی رشته زیست‌شناسی، نیاز به حداقل یک نیمسال اضافه سنوات تحصیلی دارد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال دارای 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. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین‌نامه‌های دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است.

تعداد و نوع واحدها درسی:

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی جانوری ۳۲ واحد
درس‌های تخصصی مشترک: ۱۲ واحد
درس‌های اختیاری: ۱۴ واحد
پایان‌نامه: ۶ واحد

شرایط و ضوابط ورود به دوره:

داوطلبان تحصیل در دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی جانوری در سه گرایش بیوسستماتیک، فیزیولوژی و زیست‌شناسی سلولی و تکوینی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره‌های کارشناسی ارشد که در آئین‌نامه مربوط ذکر شده است، باید در یکی از گرایش‌های دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی دانشگاه‌های مورد تأیید وزارت علوم تحقیقات و فناوری، دانش آموخته شده باشند.





فصل دوم:

واحدهای درسی و جداول دروس



جدول ۱. دروس جبرانی

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جانورشناسی دهان نخستیان	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جانورشناسی دهان دومیان	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اصول رده بندی جانوران	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آمار زیستی	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جنین شناسی جانوری	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی جانوری	۶
	۱۹۲	-	۱۹۲	۱۲	-	۱۲	جمع کل	

جدول ۲. دروس تخصصی و مشترک دوره کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی جانوری

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی غشای سلولی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جنین شناسی مقایسه ای	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	تشریح مقایسه ای مهره داران	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مکانیسم های سلولی و مولکولی تکوین	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوسستماتیک جانوری	۶
	۱۹۲	-	۱۹۲	۱۲	-	۱۲	جمع کل	



جدول ۳. دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی جانوری گرایش بیوسیستماتیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	تنوع زیستی و گونه‌زایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	جغرافیای جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	اصول رده‌بندی فیلوژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	سمینار ۱، روش تحقیق و ارائه نتایج در زیست‌شناسی	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶
۵	ماهی‌شناسی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۶	پستاندار شناسی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۷	دوزیست و خزنده شناسی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۸	پرند‌شناسی	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۹	مبانی روش‌شناسی در بیوسیستماتیک جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	روش‌های تاکسونومی مهره‌داران	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۱۱	اندام‌زایی در مهره‌داران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	ژنتیک جمعیت پیشرفته	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	اکولوژی انگل‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	ایمنی زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۵	اکولوژی حشرات	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	اکولوژی جانوران دریایی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۷	تبارشناسی و تاکسونومی بندپایان	۱	۱	۲	۱۶	۳۲	۴۸
۱۸	آمار پیشرفته و پردازش داده‌ها در زیست‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۹	سمینار ۲	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶
	جمع کل	۳۰	۶	۳۶	۴۶۴	۱۹۲	۶۵۶



جدول ۴. دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی جانوری فیزیولوژی

پیش‌نیاز / هم‌نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش‌های تحقیق در فیزیولوژی	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آندوکرینولوژی پیشرفته	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی تولیدمثل	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی حواس	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ساختار و عملکرد سیناپس در مغز	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی پرواز	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی جانوران غواص	۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی حشرات	۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی سلول‌های خونی	۹
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی عصب و عضله	۱۰
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	فیزیولوژی ماهی	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کشت سلول و بافت جانوری	۱۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	نوروفیزیولوژی رفتار	۱۳
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه کشت سلول و بافت جانوری	۱۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی زیستی	۱۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سمینار	۱۶
	۵۱۲	۳۲	۴۸۰	۳۱	۱	۳۰	جمع	



جدول ۵. دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد زیست‌شناسی جانوری سلولی و تکوینی

پیش‌نیاز / هم‌نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه جنین‌شناسی مقایسه‌ای	۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک تکوینی	۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	اصول روش‌های سلولی و مولکولی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	نوروبیولوژی تکوینی	۴
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه کشت سلول و بافت جانوری	۵
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	کشت سلول و بافت جانوری	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی‌شناسی مولکولی	۷
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	بافت‌شناسی جانوران و روش‌های مطالعه آن	۸
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	بیوانفورماتیک	۹
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش تحقیق و ارائه نتایج در زیست‌شناسی	۱۰
-	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	میکروسکوپ الکترونی	۱۱
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی زیستی	۱۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سمینار	۱۳
	۴۶۴	۱۶۰	۳۰۴	۲۴	۵	۱۹	جمع کل	





فصل سوم:

مشخصات دروس



دروس الزامی و مشترک دوره کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی جانوری



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی

عنوان درس (انگلیسی): Physiology of Central Nervous System

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

مطالعه و شناخت قسمت‌های مختلف مغز و نخاع با تأکید بر نحوه عملکرد هر قسمت و چگونگی ارتباط نواحی مختلف مغزی - نخاعی با یکدیگر

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک ارتباط اجزای مختلف مغز برای اعمال نباتی، ادراک و جمع‌بندی حواس مختلف، استخراج معنی و روند تفکر، تصمیم‌سازی و شکل‌گیری پاسخ و فعالیت‌های رفتاری، شروع و بروز و تنظیم حرکات، چگونگی بروز اعمال شناختی در سیستم عصبی و به‌کارگیری فرایندهای یاد گرفته‌شده در روند تفکر خلاق و ایجاد سؤال‌های تحقیقاتی.

سرفصل درس:

- طرح کلی و خلاصه اتونوز دستگاه عصبی مرکزی در مهره‌داران
- انواع سیناپس‌ها، میانجی‌های عصبی، گیرنده‌های میانجی‌های عصبی، عوامل نروتروفیک
- رابطه ولتاژ، جریان و مقاومت (و کنداکتانس) در غشای پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی
- Voltage Clamp و Patch clamp
- توصیف مفاهیم Voltage، Current، Resistance، Conductance، Compliance، Electrical circuit
- جایگاه و اهمیت هسته فوق‌کیاسمائی (SCN)، ورودی‌ها و خروجی‌های آن
- مراکز سمپاتیکی و پاراسمپاتیکی مرکزی و محیطی (گانگلیون‌های سمپاتیکی و پاراسمپاتیکی)
- طرح آناتومی فیزیولوژیک نخاع، اعمال ارتباطی نخاع و رفلکس‌های نخاعی
- تنه مغزی: بصل‌النخاع و نقش ارتباطی و مرکزی آن
- تشکیلات مشبک تنه مغزی: سیستم‌های رتیکولوکورتیکال بالارونده و پایین‌رونده، نقش این سیستم‌ها در تنظیم تونوس عضلات اسکلتی و تنظیم سطح هوشیاری، دوره‌های متناوب خواب و بیداری و مراحل آن‌ها



- هسته‌های اختصاصی تنه مغزی و عملکرد آنها
- مخچه: بررسی آناتومی فیزیولوژیک مخچه، قشر مخچه و هسته‌های خاکستری داخلی آن، نقش آوران‌ها و وایران‌های مخچه در حفظ تعادل، انواع آسیب‌های مخچه و نتایج حاصل از اختلالات بالینی
- تالاموس، نقش هسته‌های اختصاصی تالاموس، پردازش اطلاعات در تالاموس - سیستم تالامو کورتیکال اختصاصی و منتشر تالاموس، نقش سیستم کورتیکوتالامیک
- عقده‌های قاعده‌ای و نقش آنها در تنظیم حرکات و سندروم‌های مربوط به آسیب آنها
- سیستم لیمبیک، آناتومی و فیزیولوژی هیپوتالاموس و مناطق کورتیکال و ساب کورتیکال دستگاه کناری مغز (لیمبیک)
- اعمال فیزیولوژیک آمیگدال، هیپوکامپ و هیپوتالاموس
- عمده‌ترین مسیرهای دوپامینرژیک، کولینرژیک و سروتونرژیک مغز
- مراکز ارتباطی کورتکس، تفاوت‌های آناتومیک و فیزیولوژیک نیمکره‌های مخ

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و ارزشیابی از آموخته‌های دانشجویان به کمک روش پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of Neural Science*. 5th Edition. Elsevier

گایتون، جانها. (۱۳۹۷). فیزیولوژی پزشکی. ترجمه اصغر قاسمی و مسلم محمدی، انتشارات اطمینان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران.

گانونگ، ویلیام. اف.، کلیات فیزیولوژی پزشکی. ترجمه فرخ شادان و فرشته معتمدی، (آخرین چاپ). چهار.

منابع فرعی:



مویز، کریستوفر و شولت، پاتریشیام، (۱۳۹۰). مبانی فیزیولوژی جانوری. ترجمه سید پیمان مقدسی و همکاران، جلد اول، انتشارات فاطمی.

بهنام رسولی، مرتضی (۱۳۷۶). سلول‌های عصبی و سیستم‌های عصبی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

فهرست مطالعاتی:

International Review of Neurobiology

Journal of neuroscience research



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی غشای سلولی

عنوان درس (انگلیسی): Membrane Physiology

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با ساختمان غشاء سلولی و حاکم بر ترابری مواد و مولکولها از عرض غشاء، الکتروفیزیولوژی غشاء و ساختار عملکرد گیرندهها و ناقلهای غشائی و انتقال پیام

تواناییها و شایستگیهایی که درس پرورش می دهد:

ادراک پایههای سلولی برای درک چگونگی بروز ارتباطات سلولها با یکدیگر و تأثیرگذاری آنها بر هم در سیستمهای عصبی و هورمونی.

سرفصل درس:

- ویژگیهای فیزیکی - شیمیایی غشا سلول، مطالعه مورفولوژیکی غشا با استفاده از اشعه X، میکروسکوپ الکترونی (روش انجماد و نقش برداری)
- ساختار و محل مسیرهای پیامرسانی و انواع آنها، دریافت پیام به وسیله گیرنده، پروتئینهای انتقال دهنده پیام (پروتئین کینازها، فسفاتازها، GTPase، پروتئینهای حامل (Carriers))
- نحوه ساخت پروتئینهای غشایی
- برهم کنش هورمون و گیرنده، تحریک سنتز cAMP به وسیله آدرنالین و نور آدرنالین، تغییر پذیری گیرنده و پاسخ پیام در سلول هدف
- فرآیندهای ترافیک وزیکولی، اندوستیوز و اگزوستیوز از دید سلولی و مولکولی
- اسمز و نقل و انتقالات از غشاء همراه با تحلیلهای ریاضی مربوطه
- ساختار گیرندههای عرض غشایی، مسیر انتقال با جفت شدن با G پروتئین، ویژگی و انواع G پروتئینها، مکانیسم انتقال پیام زیر خانوادههای Gi، Gs و Gq
- وابستگی غشایی G پروتئین، GTPase های تنظیمی و تنظیم آنها، مهار توسط آنالوگهای GTP و تمام شدن انتقال پیام



- عمل پیامبرهای ثانویه، مولکول‌های پیام‌رسان اصلی در فرایندهایی نظیر بینایی، تکثیر سلولی، بیان ژن و ترشح
- کالمدولین، پروتئین‌های هدف، پیامبرهای لیپیدی (سرامید)،
- مولکول‌های پیام‌رسان NO (عملکرد تنظیمی و سمی)
- خانواده PKC، ساختار و فعال شدن پروتئین کینازهای وابسته به کلسیم
- انتقال پیام به وسیله پروتئین‌های Ras، هیدرولیز ATP، مکانیسم عمل پروتئین‌های GAP، استقرار غشایی پروتئین
- Ras، برهم کنش کیناز Raf با این پروتئین
- کانال‌های یونی و پتانسیل استراحت و عمل و انتقال پیام، ارتباط الکتریکی (عصبی) و شیمیایی (سیناپس)، ارتباط
- پتانسیل غشا و یا وضع الکتریکی آن، کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ، فعال شدن و غیرفعال شدن کانال‌ها، کوپلار
- مستقیم G پروتئین و کانال‌های یونی
- نوروترانسمیترها و مکانیسم باز شدن کانال‌های یونی دریچه دار وابسته به ولتاژ

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Boron, W.F., & Boulpaep, E. (2012). *Medical physiology*. 2nd Edition, Suders.

Albert, B., Johnson, A. D., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2014). *Molecular Biology of the Cell*. 6th edition, Garland science Co.

منابع فرعی:
Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., & Martin, K. C. (2016). *Biology of the cell*. 8th Edition, W.H. Freeman Co.

Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2012). *Principles of Neural Science*. 5th Edition, Elsevier.

فهرست مطالعاتی:

American Journal of Physiology-cell physiology
<https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/the-cell-membrane>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جنین‌شناسی مقایسه‌ای

عنوان درس (انگلیسی): Comparative Embryology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مراحل مختلف جنینی و مقایسه آن‌ها در جانوران مهره‌دار و بی‌مهره

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

درک تشابه مراحل جنینی در جانوران مختلف و استفاده آن‌ها در بررسی رابطه فیلوژنی بین جانوران

سرفصل درس:

- خصوصیات مشترک تکوین در جانوران (متازوآ)
- بررسی مراحل جنین زایی در جانوران دیپلوبلاستیک همانند اسفنج‌ها (Porifera)، گزنده تباران (Cnidarians) و ...
- بررسی مراحل جنین زایی در پروتوستوم‌ها (دهان اولیه‌ها) نظیر Annelids, Platyhelminth, Nematode, Gastropods, Arthropods (insects) و ...
- بررسی مراحل جنین زایی در دوتروستوم‌ها (دهان ثانویه‌ها): نظیر Mammals, Echinoderms, Tunicates, Cephalochordates, Fishes, Amphibian, Birds و ...
- تعریف و قلمرو علم جنین‌شناسی و گرایش‌های این علم. تعریف علم جنین‌شناسی مقایسه‌ای و کاربردهای آن، تاریخچه علم جنین‌شناسی، نظریه‌ها و قوانین
- روش‌های مطالعه در علم جنین‌شناسی
- آشنایی با جانوران مدل و به‌خصوص جنین‌های مدل در تحقیقات علم جنین‌شناسی و فناوری‌های زیستی
- تعریف سیر تکامل فردی (آنتوژنی) در جانوران و مقایسه سیر تکامل فردی در انسان و دوزیستان
- مراحل سیر تکامل جنینی و جنین زایی در توتیایی دریایی به‌عنوان یک مدل از بی‌مهرگان
- مراحل سیر تکامل جنین و جنین زایی در انسان به‌عنوان یک مدل از پستانداران
- مراحل سیر تکامل جنینی در دوزیستان به‌عنوان یک مدل از مهره‌داران و دوزیستان



- شاخص‌های رشد و نمو جنینی در جنین حشرات، کرم‌ها و پستانداران (موش)
- نقش بعضی از بافت و اندام‌های موقتی جنین در پیدایش و تکوین اعضاء در دوران جنینی
- کمان‌های حلقی، ستیغ عصبی، طناب‌های نفروژنی، طناب‌های قلبی، سومایت‌ها، ونوتوکورد و ...
- معرفی علم ترانولوژی و بعضی از ناهنجاری‌های جنینی

روش یاددهی - یادگیری:

توضیح و نمایش عکس‌های مربوطه. تحقیق در مورد اندام‌زایی در بررسی نمونه‌های جانوری توسط دانشجو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Moore, K. L., Persaud, T. V. N., & Torchia, M. G. (2016). *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*. 10th Edition.

Gilbert, S. F. (2013). *Developmental biology*. 10th Edition. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Carlson, B. (2019). *Human Embryology and Developmental Biology*. 6th Edition.

شمس لاهیجانی، مریم (۱۳۸۸). جنین‌شناسی (تولیدمثل و جنین‌زایی در جانوران بی‌مهره و مهره‌دار کوچک). دانشگاه شهید بهشتی، ویرایش اول.

شمس لاهیجانی، مریم (۱۳۸۷). جنین‌شناسی، جلد دوم اندام‌زایی در جانوران. انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. شریعت زاده، سید محمد و مهدوی شهری، ناصر (۱۳۸۳). فرهنگ مصور جنین‌شناسی تکوین انسان. آیتز.

منابع فرعی:

McGeady, T. A., Quinn, P. J., Fitzpatrick, E. S., Ryan, M. T., Kilroy, D., & Lonergan, P. (2017). *Veterinary Embryology*. 2nd Edition, Wiley-Blackwell.

شریعت زاده، سید محمد، مهدوی شهری، ناصر و ژیان طبسی، منیره (۱۳۸۳). جنین‌توتیای دریایی. آیتز.

آذرینا، مهناز، تهمتنی، یاسر و رجبی، مجید (۲۰۰۸). مقدمه‌ای بر بیولوژی تولیدمثل جانوری. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم.

فهرست مطالعاتی:

Embryology: Concepts & Techniques in Modern Developmental Biology

Histology guide: virtual histology laboratory (<http://www.histologyguide.com/>)



مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): تشریح مقایسه‌ای مهره‌داران

عنوان درس (انگلیسی): Comparative Anatomy of Vertebrates

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با اصل هم ساختی در ساختارها از منظر تشریحی و تکوینی

توانایی‌ها و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

کسب نگرش جامع و مقایسه‌ای به ساختار و دستگاه‌های مهره‌داران جهت درک بهتر تبارزایی، تکوین و فرگشت

سرفصل درس:

- مروری بر جایگاه کلی مهره‌داران در تاکسونومی و فسیل‌شناسی
- اشاره اجمالی بر مدل‌های کلی تکوین جنینی و لایه‌های جنینی
- ساختار پوست و مشتقات آن از ماهی‌ها تا پستانداران
- ساختار اسکلت محوری و سری
- بررسی مقایسه‌ای پوست
- ساختار اسکلت اندام‌های حرکتی
- بررسی مقایسه‌ای اسکلت در مهره‌داران
- دستگاه ماهیچه‌ای از ماهی‌ها تا پستانداران
- دستگاه گوارش، تکامل و سازش‌های بوم‌شناختی از ماهی تا پستاندار
- دستگاه تنفس، منشاء تنوع و سازش‌های ساختاری از ماهی تا پستاندار
- بررسی مقایسه‌ای گوارش، ماهیچه و تنفس
- دستگاه گردش خون، از آمفیوکسوس تا ماهی و تحول دستگاه گردش خون پستانداران
- دستگاه ادراری - تناسلی: منشاء و تکامل سیستم ادراری و تناسلی از ماهی تا پستاندار
- دستگاه عصبی و مقایسه‌ی اندام‌های حسی از ماهی تا پستاندار
- غدد درون‌ریز، موقعیت غدد، منشاء جنینی و بررسی هومولوژی



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و ارزشیابی از آموخته‌های دانشجویان به کمک روش پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Kardong, K. V. (2019). *Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution*. 8th Edition, Tata McGraw-Hill, New Delhi.

Hickman, C., Keen, S., Larson, A., Eisenhour, D., I'Anson, H., & Roberts, L. (2017). *Integrated principles of zoology*. 7th Edition, McGraw-Hill Education, New York.

کاردونگ، کنت وی، (۱۳۹۶). *مهره‌داران تکامل، عملکرد و کالبدشناسی مقایسه‌ای*. ترجمه منصور علی آبادیان و زین العابدین محمدی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

منابع فرعی:

کنت، جورج سی، میلر، لری، (۱۳۹۲). *کالبدشناسی مقایسه‌ای مهره‌داران*، ترجمه محمدحسین صدرزاده طباطبایی، انتشارات دانشگاه تهران.

فهرست مطالعاتی:

<http://people.eku.edu/ritchisong/342notes1.htm>

<https://link.springer.com/>

<https://www.biodiversitylibrary.org/item/114889#page/9/mode/1up>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مکانیسم‌های سلولی و مولکولی تکوین

عنوان درس (انگلیسی): Cellular and Molecular Mechanism of Development

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

فراگیری مفاهیم و الگوهای سلولی - مولکولی فرایند تکوین و چگونگی تنظیم فرآیند توسط عوامل گوناگون زیستی و محیطی در طی دوران تکوین جانوران گوناگون

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

- ارائه روند تکوین جنین و مکانیسم‌های کنترل‌کننده و مؤثر در روند تکوین
- درک ارتباط تکوین جنینی با تکامل

سرفصل درس:

- مبانی زیست‌شناسی تکوینی، مبانی سلولی ریخت‌زایی، جنین‌شناسی تکاملی، بدریختی‌های ژنتیکی و سندروم‌ها، تمایز بافت‌ها و اندام‌ها
- روش‌های بیولوژی تکوینی، چرخه‌های حیات و تکامل الگوهای تکوینی
- تکامل تمایز و ریخت‌زایی در موجودات مختلف
- اصول جنین‌شناسی تجربی، زیست‌شناسی تکوینی محیطی
- انواع تخصصی شدن، ریخت‌زایی و عوامل مؤثر بر آن
- اساس ژنتیکی تکوین، شبیه‌سازی، الگوی بیان افتراقی ژن‌ها
- کنترل بیان ژن‌ها، انعطاف‌پذیری (Plasticity) تکوینی
- ارتباطات بین سلولی در تکوین
- عوامل پاراکرین و انواع مسیرهای انتقال پیام در روند تکوین، پیام‌رسانی جاکستاکرین، نقش ماده زمینه خارج سلولی
- عوامل مؤثر در لقاح خارجی و لقاح داخلی
- تکوین اولیه در بی‌مهرگان، الگوهای تسهیم جنینی در جانوران مختلف



- ژنتیک تخصصی شدن محور بدن دروزوفیلا
- تکوین اولیه و تشکیل محور بدن در دوزیستان
- تکوین اولیه ماهیان، پرندگان و پستانداران

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Gilbert, S. F. (2017). *Developmental Biology*. 11th Edition, Sinauer Associates, Sunderland, MA.
Wolpert, L., Beddington, R., Jessell, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E., & Smith, J. (2011). *Principles of development*. 4th Edition, Oxford University Press.

منابع فرعی:
Slack, J. M. W. (2005). *Essential Developmental Biology*. 2nd Edition, Wiley-Blackwell.
West-Eberhard, M. J. (2003). *Developmental Plasticity and Evolution*. 1st Edition, Oxford University.

فهرست مطالعاتی:

Annual Review of Cell and Developmental Biology
Current Topics in Developmental Biology
Seminars in cell & Developmental Biology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بیوسیستماتیک جانوری	
عنوان درس (انگلیسی): Animal Biosystematics	
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	پیش نیاز: -

اهداف درس:

فراگیری مبانی علوم سیستماتیک و تاکسونومی به عنوان اساس علم بیوسیستماتیک جانوری و ارتباط آن با دیگر علوم مرتبط.

سرفصل درس:

- تاریخچه علم سیستماتیک و شرایط کنونی آن
- سیستماتیک از دیدگاه دانش گوناگونی زیستی، بررسی طرح گوناگونی، شناخت و نام گذاری گونه یا تاکسونومی آن ها: α تاکسونومی و تاکسونومی گاما β تاکسونومی
- میکرو تاکسونومی: تاکسون ((Taxon، رسته ((Category، گونه و رده بندی (Classification)
- ویژگی های تاکسونومیک: اکولوژیک، رفتاری، ساختاری، فیزیولوژیک، تکوینی و مولکولی
- میکرو تاکسونومی، مطالعه جمعیت ها و گوناگونی درون جمعیتی
- مفاهیم تاکسونومیک، مفهوم گونه و زیر گونه
- گوناگونی ما بین جمعیتی، گونه های چند سنخی و تک سنخی
- گروه های زیر گونه ای، ساختار جمعیت ها، زیر گونه، نژاد و کشانه
- الگوهای گونه زایی و تصمیم گیری تاکسونومیک
- مفهوم همولوژی و مکاتب علم سیستماتیک
- مبانی تبارشناسی مورفولوژیک و مولکولی
- رده بندی تکاملی: آشنایی و بازنگری، ناهمسانی های میان رده بندی کلاسیستی و تکاملی
- چگونگی بازسازی و خواندن درخت های تبارشناسی
- سیستماتیک نوین، ابر گونه ها، دگرگونی های درون جمعیتی و مقایسه نمونه های جمعیت ها، نمونه های همجا



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Mayr, E., & Aschlock, P. D. (1991). *Principles of Systematic Zoology*. 2nd Edition, McGraw Hill.

Claridge, M. F., Dawah, H. A., & Wilson, M. R. (1997). *Species: The units of biodiversity*. Chapman & Hall, London. First edition.

منابع فرعی:

Wheeler, W. C. (2012). *Systematics: A course of lectures*. Wiley-Blackwell.

میر شمسی، امید (۱۳۹۴). *مبانی بیوسستماتیک جانوری*. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ویرایش سوم.

درویش، جمشید (۱۳۹۶). *اصول جانورشناسی همیگمن*. انتشارات خانه زیست شناسی، ویرایش پانزدهم.

فهرست مطالعاتی:

<http://ijab.um.ac.ir/>

Systematics training in universities

<https://www.springer.com>



دروس اختیاری گرایش بیوسیستماتیک



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تنوع زیستی و گونه‌زایی

عنوان درس (انگلیسی): Biodiversity and Speciation

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مفهوم واحد گونه به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین الگوهای زیست‌شناسی تکاملی در جهت درک علوم گوناگون زیست‌شناسی و مباحث مختلف درباره تنوع زیستی در زمینه مکانیسم‌های دخیل و انواع روش‌های حفاظت

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

نگرش جامع به مفهوم گونه و گونه‌زایی

سرفصل درس:

- مفاهیم گونه نامی، ریختی، زیستی تکاملی، هم‌بسته، تبارزادی و ژنتیکی گونه
- اشکال گونه زیستی نقد و بررسی شبه گونه‌ها و گونه‌های نهان
- پویایی مفاهیم گونه
- تغییرات جغرافیایی گونه‌ها ساختار مکانی گونه‌ها
- گونه چند سنخی
- آشنایی با مفهوم گونه‌زایی
- گونه‌زایی تدریجی و سریع
- ساختار جمعیتی و رانش ژنتیکی (تولیدمثل درون جمعیتی و جریان ژنی)
- نقش تنوع در گونه‌زایی، منشاء تنوعات ژنتیکی
- مفاهیم تنوع زیستی
- عوامل مؤثر بر تنوع زیستی
- غنای گونه‌ای
- شناخت و شناسایی اولویت‌ها برای حفظ و نگهداری تنوع زیستی



- مدیریت و نگهداری گوناگونی زیستی و بحث انقراض گونه‌ها
- تأثیر عوامل طبیعی و انسانی بر دگرگونی جهان و گوناگونی زیستی
- مفهوم و منطق وجود گوناگونی در سیستم‌های زیستی در طبیعت
- روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی
- اهمیت کاربردی بررسی تنوع زیستی در ایران

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Futuyma, D. J. (2011). *Evolution*. Sinauer Associates Inc. Sunderland, 4th Edition.

Claridge, M. F., Dawah, H. A., & Wilson, M. R. (1997). *Species: the units of biodiversity*. Chapman & Hall, London. 1st Edition.

Krishnamurthy, K. V. (2003). *Textbook of biodiversity*. Science Publishers.

مایر، ارنست و درویش، جمشید (۱۳۸۹). جمعیت‌ها گونه‌ها و تکامل. نشر دانشگاه فردوسی مشهد. ویرایش دوم.

اجتهادی، حمید، سپهری، عادل و عکافی، حمیدرضا (۱۳۹۱). روش‌های اندازه‌گیری تنوع زیستی (تألیف). چاپ دوم. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

منابع فرعی:

Beebe, T., & Rowe, G. (2008). *An introduction to molecular ecology*. OUP Oxford.

Hunter, Jr., M. L., & Gibbs, J. P. (2002). *Fundamentals of conservation biology*. Blackwell Science.

درویش، جمشید (۱۳۹۶). اصول جانورشناسی هیکمن. انتشارات خانه زیست‌شناسی، ویرایش پانزدهم.

میر شمسی، امید و درویش، جمشید (۱۳۹۴). مبانی سیستماتیک جانوری (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

مایر، ارنست و اشلوک، پیتر. (۱۳۸۸). مبانی سیستماتیک جانوری، ترجمه امید میر شمسی کاخکی و جمشید درویش، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



Trends in Ecology & Evolution

Molecular biology and evolution

Biodiversity and conservation

Systematics and biodiversity

Biological Conservation



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جغرافیای جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Zoogeography

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با جنبه‌های مطالعاتی، تاریخی و پراکنش جوامع جانوری

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

- فراگیری نقش جغرافیا در پراکنش، تکامل زیستی و شکل‌گیری ویژگی‌های گوناگون جانوران در بازه‌های مختلف زمانی در تاریخچه زمین، بررسی کاربردی جغرافیای پراکنش در مطالعات بیوسیستماتیک جانوری
- کسب نگرش جامع در مورد پراکنش جوامع جانوری و تقسیم‌بندی جغرافیایی و عوامل مؤثر بر پراکنش جوامع جانوری

سرفصل درس:

- نحوه بررسی پراکنندگی یک گونه و روش‌های نمایش داده‌ها توسط نقشه و GIS
- پراکنندگی جانوران، گونه‌زایی و انقراض دوره‌ای گونه‌ها
- مدل‌های پراکنش جانوری
- جهان‌وطنی و بومی شدن
- بازسازی تاریخی جغرافیایی جانوران
- جغرافیای زیستی، جزیره‌ای (Island biogeography)
- تنوع و پراکنش جانوران مدل در محیط‌های خشکی و دریا
- جغرافیای جانوری و حفاظت از گونه‌ها
- جغرافیای جانوری در گذشته، حال و آینده
- تاریخچه مهم جغرافیایی زیستی و جایگاه آن در مطالعات بیوسیستماتیک جانوری
- مطالعه، بررسی و شناخت پدیده‌های زیستی و تعیین پراکنندگی زمانی و مکانی آن‌ها



- جنبه یابی اصلی مطالعات اکولوژیکی در سطح جمعیت و جامعه (پراکنش، کوریدوریابی و سایر مسیریابی های پراکنش و مهاجرت)
- روش های مطالعه و تحقیق در جغرافیای زیستی و معرفی مطالعات موردی ایران
- تاریخ کره زمین، دوران های زمین شناسی، مطالعات اقلیمی تکنونیک صفحه ای و ارتباط آن با پراکنش جوامع جانوری
- تقسیم بندی نواحی جغرافیایی در ارتباط با محیط های خشکی و آب
- توزیع زمانی و مکانی پدیده های زیستی و تأثیر محیط
- نقش انسان بر تغییرات زمانی و تنوع مکانی در جوامع جانوری

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Lomolino, M., Riddle, B., & Whittaker, R. (2017). *Biogeography*. 5th Edition, Sinaure, 845p.
Cox, C. B., Moore, P. D., & Ladle, R. (2016). *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*. 9th Edition, Wiley- Blackwell, 496p.
Craw, R.C., Grehan, J. R., & Heads. M. J. (1999). *Panbiogeography, tracking the history of life*. Oxford University press, 221.

منابع فرعی:
Avice, J. C. (2000). *Phylogeography: the history and formation of species*. Harvard University Press.
Morrone, J. J. (2013). *Evolutionary biogeography: an integrative approach with case studies*. Columbia University Press.

فهرست مطالعاتی:

Global Ecology and Biogeography
Diversity and Distributions.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اصول رده‌بندی فیلوژنتیک

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Phylogenetic Systematics

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مبانی تبارزایی (فیلوژنی) و روش‌های رده‌بندی تبارزادی (فیلوژنتیک).

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

آشنایی با مراحل و ملزومات و مبانی رده‌بندی تبارزادی و مفاهیم پایه‌ای همچون گونه، تعریف صفت و انواع صفات، مفهوم هم‌ساختی، روش‌های تشخیص هموپلازی و روش‌های تحلیل داده‌های ریختی و مولکولی در ایجاد رده‌بندی‌ها

سرفصل درس:

- مفهوم گونه در رده‌بندی تبارزادی
- تعریف و تاریخچه تبارزادی
- انواع درخت‌های تبارزایی و واژه‌شناسی مربوط به درخت‌ها
- انواع صفات، روش‌های موازنه صفات، مفهوم هم‌ساختی و معیارهای استنباط هم‌ساختی (هم‌ساختی تبارزادی و سری‌های تغییرات)
- مفهوم هموپلازی و انواع آن و روش‌های تشخیص هموپلازی
- روش‌های تحلیل داده‌های کددهی شده و ترسیم درخت (روش عددی - مبتنی بر صفت و مبتنی بر احتمال)
- چگونگی ترجمه توپولوژی به رده‌بندی و طرح فرضیات تکاملی مرتبط با رده‌بندی
- روش‌های ترسیم درخت‌های تبارزایی

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار

درسی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Hennig, W. (1999). *Phylogenetic*. 3rd Edition. Urbana: University of Illinois Press.
- Hull, D. (1988). *Science as a process*. University of Chicago press.
- Mayr, E. (1974). Cladistic analysis or cladistics classification? *Zeitschrift fur zoologische Systematik and Evolutionforschung*, 12:95-128.
- Wiley, F. O., Siegel – Causey, D., Brooks, D. R., & Funk, V. A. (1991). *The compleat cladist: a primer of phylogenetic procedures*. The University of Kansas Muscum of Natural History.

منابع فرعی:

- Lemey, P., Solemi, M., & Vandamme, A. M. (2009). *The phylogenetic handbook*. 2nd Edition, Cambriye university.
- Wagele, J. W. (2005). *Foundations of phylogenetic systematics*. Friedrich Pfeil.
- Templeton, A. R. (2006). *Population genetics and microevolutionary theory*. John Wiley & Sons, Inc.
- Hartl, D. L., & Clark, A. G. (2007). *Principle of population genetics*. 4th Edition.

میر شمسی، امید، درویش، جمشید (۱۳۹۴). مبانی سیستماتیک جانوری (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

فهرست مطالعاتی:

Phylogenetic Systematics
Annual Review of Ecology Evolution and Systematics



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **سمینار ۱، روش تحقیق و ارائه نتایج در زیست‌شناسی**

عنوان درس (انگلیسی): **Seminar 1, Research methodology and presentation the results**

in Biology

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۱ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۱۶

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های طراحی آزمایش و ابزارهای انجام یک تحقیق علمی شامل جمع‌آوری داده‌ها، آماده‌سازی و تحلیل داده‌ها و ارائه نمودن نتایج در رشته علوم جانوری

سرفصل درس:

- اصول یک تحقیق علمی (فرضیه، نظریه، قانون)، فلسفه علم، روش علمی شناخت، (فلسفه و رابطه آن با علوم، روش‌های شناخت اهداف علوم، فرضیات علوم، الزامات مشاهدات علمی)
- چگونگی طراحی آزمایشات (Experimental design) در زیست‌شناسی با تمرکز بر رشته و گرایش موردنظر
- مراحل اولیه پژوهش، پژوهش اولیه (Pilot study) پروپوزال پژوهش، مطالعه و نتایج غیرمترقبه، گزارش و پژوهش، جستجوی منابع و مأخذ
- اخلاق در پژوهش (اخلاقیات در پژوهش‌های بدون وجود موجود زنده، اخلاقیات در تجربیات با جانوران و گیاهان)
- پایگاه‌های ذخیره مقالات علمی و روش‌های جستجو
- نحوه خلاصه‌برداری از مقالات علمی و استفاده از آن‌ها در گزارش‌ها، مقالات علمی و پایان‌نامه و نرم‌افزارهای مرجع نویسی
- مراحل نهایی پژوهش، نوشتن علمی، مقاله علمی، آماده‌سازی عنوان و نویسندگان و آدرس‌ها، آماده‌سازی خلاصه، نوشتن مقدمه، نوشتن روش‌ها و ابزارها، نوشتن نتایج، نوشتن بحث
- چگونگی ارائه نتایج، نوشتن تقدیر و تشکر، نوشتن منابع، آماده‌سازی شکل‌ها و جداول مؤثر، آماده‌سازی و فرستادن منوسکرپت جهت چاپ، فرایند داوری مقالات
- نوشتن مقاله مروری، نوشتن خلاصه مقاله کنفرانس، آماده‌سازی و نوشتن پایان‌نامه
- ارائه سخنرانی، آماده‌سازی و ارائه پوستر، رعایت حقوق ناشر و نویسندگان آثار، اخلاقیات و مقررات



روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی استاد و ارائه سمینار دانشجویی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۱۰۰	نوشتاری: -	-	-
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Zar, J. H. (2009). *Biostatistical analysis*. 5th Edition, Prentice-Hall.

Booth, V. (1990). *Communicating in science: writing and speaking*. Cambridge University Press.

Coe, R., Waring, M., Hedges, L. V., & Arthur, J. (2017). *Research methods and methodologies in education*. 2nd Edition, SAGE Publication Ltd.

Glass, D. (2014). *Experimental design for biologists*. 2nd Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

منابع فرعی:

Day, R. (1991). *How to write and publish a scientific paper*. 3rd Edition. Cambridge University Press.

Quinn, G. P., & Keough, M. J. (2002). *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press.

فهرست مطالعاتی:

Gould, J. (2002). *Experimental methods for the behavioural and biological science*. CRC Press. Boc. Raton.

Zar, J.H. (1998). *Biostatistical analysis*. 4th edition. Prentice Hall International Inc. New York.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ماهی شناسی
عنوان درس (انگلیسی): Ichthyology
نوع درس: اختیاری
پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی
تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آگاهی و درک روابط موجود بین ماهی‌ها به عنوان موارد لازم و اساسی انجام کار پژوهشی و اجرای یک برنامه مدیریتی موفق در زمینه مطالعه گونه‌ها و حفاظت

توانایی و شایستگی که درس پرورش می‌دهد

فراگیری کار عملی آزمایشگاه و روش‌های مورد نیاز و مناسب برای نمونه‌برداری و انجام پژوهش روی ماهیان

سرفصل درس:

نظری:
<ul style="list-style-type: none">• مقدمه‌ای در مورد تاریخچه ماهی‌شناسی در ایران و کشورهای مجاور و محققین معروفی که به ایران سفر کرده و تحقیقات نموده‌اند.• انواع ماهیان ایران و زیستگاه‌های آنها و نحوه تشخیص و مطالعه و رده‌بندی آنها• فیزیولوژی ماهیان• رده‌بندی ماهیان ایران• جغرافیای زیستی ماهیان
عملی:
<ul style="list-style-type: none">• ابزار جمع‌آوری، روش‌های نمونه‌برداری، رابطه و تشخیص ماهیان در طبیعت و آماده کردن آنها برای مطالعه در آزمایشگاه• کاربرد انواع کلیدهای تشخیص ماهیان و ساختن این کلیدها• مطالعه و تشریح سیستم‌های ادراری، گوارشی، گردش خون، تنفس و عصبی ماهیان• تشریح عملی و بررسی سیستم‌ها در ماهیان



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰ عملکردی: -	٪۲۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Nelson, J. S. (2016). *Fishes of the world*. 5th Edition

Eschmeyer, W. N., Fricke, R., & Van der Laan, R. (2016). *Catalog of fishes: genera, species*. References.

Helfman, G., Colette B. B., Facey, D. E., & Bowen, B. W. (2009). *The diversity of fishes: biology, evolution, and ecology*. 2nd Edition, Wiley-Blackwell.

Pflieger, W. L. (1997). *The Fishes of Missouri*. Revised edition.

منابع فرعی:

Coad, B. W. (2016). *Freshwater fishes of Iran*. Windsor Brokers.

Page, L. M., & Burr, B. M. (1991). *A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico*. Houghton Mifflin Company, Boston.

فهرست مطالعاتی:

Catalogue of fish <https://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-family-group-names/>

FishBase

Biology of Fishes (ZOO*4330) – Winter 2016

<https://www.nature.com/subjects/ichthyology>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): پستاندار شناسی		
عنوان درس (انگلیسی): Mammalogy		
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی	تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

درک روابط موجود بین پستانداران با عنوان مبنای فعالیت پژوهشی یا اجرای یک برنامه مدیریتی موفق در زمینه مطالعه گونه‌ها و حفاظت

اهداف رفتاری درس

- انجام کار عملی آزمایشگاه و محیط
- شناسایی روش‌های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش روی پستانداران

سرفصل درس:

- نظری:**
- گونه در پستانداران
 - مقدمه‌ای در مورد تاریخچه پستانداران
 - آرایه‌شناسی پستانداران و رده‌بندی تبارزادی پستانداران
 - بررسی صفات سیناپومورف در سطح زیررده، رده و راسته‌های پستانداران
 - جغرافیای جانوری پستانداران ایران
 - دیرین‌شناسی پستانداران ایران
 - رده‌بندی پستانداران ایران
 - مطالعات کنونی در حال انجام در مورد پستانداران ایران و اهمیت پستانداران در مطالعات کاربردی
- عملی:**
- روش‌ها و ابزار جمع‌آوری، نمونه‌برداری، رابطه و تشخیص پستانداران در طبیعت و آماده کردن آن‌ها برای مطالعه در آزمایشگاه
 - کاربرد انواع کلیدهای تشخیص پستانداران و آشنایی با ساختن این کلیدها



• تشریح عملی و بررسی سیستم‌ها و تاکسیدرمی پستانداران

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی

روش ارزیابی:

ارزشیایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰ عملکردی: -	٪۲۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Vaughan, T. A., Ryan, J. M., & Czaplewski, N. J. (2013). *Mammalogy*. Jones & Bartlett Learning.

Anderson, S., & J. Knox, J. Jr. (1984). *Orders and families of recent mammals of the world*. John Wiley and Sons, New York. 686 pp.

Birney, E. C., & Choate, J. R. (eds.). (1994). Seventy-five years of mammalogy (1919-1994). Special Publications, *American society of mammalogists*, 11: 1-433.

Caire, W., Taylor, J. D., Glass, B. P., & Mares, M. A. (1989). *Mammals of Oklahoma*. University of Oklahoma Press, Norman, 567 pp.

OMNH Mammal key: updated on-line version from the Oklahoma Museum of Natural History

Campbell, L. (1996). *Endangered and threatened animals of Texas: their life history and management*. Texas Parks & Wildlife Press.

Dalquest, W. W., & Horner, N. V. (1984). *Mammals of north-central Texas*. Midwestern State University Press. 261 pp.

Schmidly, D. J., & Bradley, R. D. (2016). *The mammals of Texas*. 7th Edition, University of Texas.

منابع فرعی:

Hall, E. R. (1981). *The mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York. Vol. 1: 1-600; vol. 2: 601- 1181; index (duplicate both volumes) 90 pp.

Jones, J. K., Jr., & Manning, R. W. (1992). *Illustrated key to the skulls of genera of North American mammals*. Lubbock, Texas: Texas Tech University Press, 75 pp.

فهرست مطالعاتی:

The Mammals of Texas - Online Edition



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): دوزیست و خزنده‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Herpetology

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری- ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

درک روابط موجود بین دوزیستان و خزندگان به‌عنوان مبنای کار علمی و پژوهشی یا اجرای یک برنامه مدیریتی موفق در زمینه مطالعه گونه‌ها و حفاظت

اهداف رفتاری درس

- انجام کار عملی آزمایشگاه و محیط
- شناسایی روش‌های موردنیاز و مناسب برای انجام پژوهش روی دوزیستان و خزندگان

سرفصل درس:

نظری:

- مقدمه‌ای در مورد تاریخچه دوزیستان و خزندگان ایران و کشورهای مجاور و محققین معروفی که به ایران سفر کرده و تحقیقات نموده‌اند.
- معرفی انواع دوزیستان و خزندگان فلات ایران و زیستگاه‌های آنها و نحوه تشخیص و مطالعه و رده‌بندی آنها
- فیزیولوژی دوزیستان و خزندگان
- رده‌بندی دوزیستان و خزندگان ایران
- جغرافیای جانوری دوزیستان و خزندگان

عملی:

- جمع‌آوری، نمونه‌برداری، رابطه و تشخیص دوزیستان و خزندگان در طبیعت و آماده کردن آنها برای مطالعه در آزمایشگاه
- تشریح عملی و بررسی سیستم‌ها در دوزیستان و خزندگان
- کاربرد انواع کلیدهای تشخیص دوزیستان و خزندگان و ساختن این کلیدها



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰ عملکردی: -	٪۲۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2014). *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. 4th Edition, Elsevier Inc.

Goin, C. J., Goin, O. B., & Zug, G. (1978). *Introduction to herpetology*. 3rd Edition, San Francisco: W. H. Freeman and Company.

منابع فرعی:

Kraig, A. (1989). *Contributions to the history of herpetology*. Society for the study of amphibians and reptiles.

کمالی، کامران (۱۳۹۷). *خزندگان و دوزیستان ایران*. راهنمای میدانی، انتشارات ایران شناسی.

فهرست مطالعاتی:

Iranian Herpetological Studies Institute
Field Herpetology guide
American Society of Ichthyologists and Herpetologists
Herpetological Conservation and Biology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): پرندشناسی	
عنوان درس (انگلیسی): Ornithology	
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: ۱ واحد نظری- ۱ واحد عملی
	پیش‌نیاز: -
	تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

درک روابط موجود بین پرندگان به‌عنوان مبنای انجام هر نوع کار علمی و پژوهشی یا اجرای یک برنامه مدیریتی موفق در زمینه مطالعه گونه‌ها و حفاظت

اهداف رفتاری درس

- انجام کار عملی آزمایشگاه و محیط
- شناسایی روش‌های موردنیاز و مناسب برای انجام پژوهش روی پرندگان

سرفصل درس:

نظری:
<ul style="list-style-type: none">• مقدمه‌ای در مورد تاریخچه پرندشناسی در ایران و کشورهای مجاور• معرفی لوازم و ابزارهای خاص برای مطالعه• معرفی تکنیک‌های تهیه بافت برای مطالعات تاکسونومی، فیلوژنی و بیوجغرافی• معرفی تکنیک‌های آزمایشگاهی مولکولی• پرندگان فلات ایران
عملی
<ul style="list-style-type: none">• معرفی تکنیک‌های جمع‌آوری و نمونه‌برداری• انواع کلیدهای تشخیصی و بررسی آن‌ها بر روی نمونه‌ها

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس استاد به‌صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و مشارکت دانشجویان به‌صورت ارائه سمینار درسی
--



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	%۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 Nikolski, A. M. (2015). *Fauna of Russia and adjacent countries*. published for the National Science Foundation, Washington D. C., by the Israel program for scientific translation, Jerusalem 1963.

Lovette, I. J., & Fitzpatrick, J. W. (2016). *Handbook of birds biology*. 3rd Edition, Wiley-Blackwell.

منابع فرعی:
 منصورى، جمشید (۱۳۷۹). *راهنمای صحرایی پرندگان ایران*. نشر ذهن آویز.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.americanornithology.org/content/reference-resources>

<https://www.environmentalscience.org/ornithology>

<https://ornithology.com/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی روش‌شناسی در بیوسیستماتیک جانوری

عنوان درس (انگلیسی): **Methodological Basic in Animal Biosystematics**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های عملی، میدانی و آزمایشگاهی در رابطه با فعالیت‌های پژوهشی در زمینه مطالعات آرایه‌شناختی و بیوسیستماتیک جانوری

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانمندی جهت طراحی آزمایش، روش‌های جمع‌آوری، آماده‌سازی و نگهداری نمونه‌های جانوری و انجام تحلیل‌های مرتبط با مطالعات بیوسیستماتیک

سرفصل درس:

- اصول نمونه‌برداری و مطالعات میدانی (انواع نمونه‌برداری و ابزارهای مورداستفاده در نمونه‌برداری از جانوران)
- عکس‌برداری در محیط، با میکروسکوپ و عکس‌های علمی (جهت استفاده در روش ریخت‌سنجی هندسی)
- آماده‌سازی نمونه‌ها و تصویربرداری میکروسکوپ الکترونی
- آشنایی با روش‌های انجام و ارائه ترسیم‌های علمی از صفات ریخت‌شناختی (کار با لوله ترسیم و روش Digitalinking).
- روش‌های جمع‌آوری و تثبیت و نگهداری نمونه‌های بافتی جهت انجام مطالعات مولکولی
- تثبیت انواع جانوران جهت نگهداری در موزه
- روش ثبت و مستندسازی اطلاعات مربوط به نمونه‌های موزه‌ای
- اصول GIS و روش‌های ایجاد نقشه‌های پراکنش جغرافیایی گونه‌ها
- روش‌های ثبت داده‌های ریخت‌شناختی جهت انجام مطالعات کلادیستی
- روش‌های نگارش کلیدهای شناسایی دوشاخه‌ای
- آنالیز مورفومتریک
- روش‌های PCR و تعیین توالی ژنوم



- ساعت مولکولی و تعیین زمان اشتقاق

روش یاددهی - یادگیری:

توضیح استاد، ارائه و نمایش اسلاید، فیلم‌های کمک آموزشی، مطالعه میدانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۵۰	-	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

تجهیزات نمونه برداری، دوربین عکاسی

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Sutherland, W. J. (2006). *Ecological census techniques*. University of Cambridge

Knudsen, J. W. (1972). *Collecting and preserving plants and animals*, Harper and Row,

منابع فرعی:

Kodak, 1987. *How to take a good pictures*. Collins.

ساترلند، ویلیامج. (۱۳۹۴). فنون سرشماری در بوم‌شناسی، راهنمای عملی شمارش و نمونه برداری گیاهان و جانوران، ترجمه

ریحانه عطاریزادی، محمد جنگجو و منصور علی آبادیان، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

فهرست مطالعاتی:

Bozzola, J. J., Russell, D. L. 1999. *Electron Microscopy*. Jones and Bartlett Publishers, Inc.

Lemey, P., Salemi, M., Vandamme, A. M. 2009. *The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing*. Cambridge University Press.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): روش های تاکسونومی مهره داران

عنوان درس (انگلیسی): Taxonomy of Vertebrates

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با روش های مطالعه تاکسونومیک گروه های گوناگون مهره داران جهت انجام پژوهش های بیوسیستماتیکی

سرفصل درس:

نظری:

- روش های جمع آوری ماهی ها جهت مطالعات جمعیتی، فونی و فیلوژنتیکی
- طبقه بندی تبار شناختی ماهی ها
- روش های جمع آوری دوزیستان
- طبقه بندی تبار شناختی دوزیستان
- روش های جمع آوری و تثبیت خزندگان (لاک پشت ها، مارها و سوسمارها)
- طبقه بندی تبار شناختی خزندگان
- روش های جمع آوری و مطالعه تاکسونومی پرندگان

عملی:

- روش های تثبیت نمونه و تهیه اسکلت، فلس، برش های بافت شناسی مهره، باله و اتولیت، تهیه عکس رادیوگرافی، رنگ آمیزی اسکلت و فلس، ترسیم اجزای ماهی
- صفات مورفولوژیک و تشریحی (تهیه اسکلت، مطالعه توبرکول های سطحی پاها در دوزیست)
- فلس شماری، مطالعه طرح های بدنی، تهیه اسکلت خزندگان
- اندازه گیری پرنده، مطالعه طرح ها و رنگ آمیزی پرنده، تهیه اسکلت پرندگان، رده بندی تبارشناختی پرندگان
- روش های جمع آوری و مطالعه نمونه های شاخص از پستانداران مختلف (علفخواران، گوشت خواران، جوندگان و حشره خواران)
- تهیه اسکلت و مطالعه طرح های دندانانی پستاندار، رده بندی تبارشناختی پستانداران



روش یاددهی - یادگیری:

تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Anderson, S. C. (1999). *The lizards of Iran*. Society for the study of Amphibians and reptiles. Oxford, Ohio.

Kardong, K. V. (2019). *Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution*. Tata McGraw-Hill, New Delhi. 8th Edition.

Hickman, C., Keen, S., Larson, A., Eisenhour, D., I'Anson, H., & Roberts, L. (2017). *Integrated principles of zoology*. 7th Edition, McGraw-Hill Education, New York.

بلوچ، محمد و کمی، حاج قلی (۱۳۷۳). *دوزیستان ایران*. انتشارات دانشگاه تهران.

منابع فرعی:

اسکات، درک، مروج همدانی، حسین و ادهمی میرحسینی، علی (۱۳۵۴). *پرندهگان ایران*. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

اعتماد، اسماعیل (۱۳۶۳). *پستانداران ایران*. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، ۳ جلدی.

علی آبادیان، منصور و محمدی، زین العابدین (۱۳۹۶). *تشریح مقایسه‌ای مهره‌داران*. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

فهرست مطالعاتی:

<https://ufl.instructure.com/courses/320643>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اندام‌زایی در مهره‌داران

عنوان درس (انگلیسی): Organogenesis in Vertebrates

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: مکانیسم‌های سلولی و مولکولی تکوین

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با روند اندام‌زایی در جنین مهره‌داران در سطح مورفولوژی، بافتی و سلولی و مولکولی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک اصول مشترک اندام‌زایی در مهره‌داران

سرفصل درس:

- مقدمه: تشکیل سه لایه جنینی (یادآوری)، نقش برهمکنش اپی تلیوم و مزانشیم در اندام‌زایی
- تکوین اکتودرم:
 - تشکیل و تمایز لوله عصبی،
 - تمایز نورون، هیستوژنز لوله عصبی (مهاجرت آکسون‌ها به بافت هدف)
 - تکوین چشم مهره‌داران
 - تکوین پوست و ضمایم آن
 - تکوین سلول‌های نورال کرسٹ و ساختارهای ایجادشده از آن‌ها
- تکوین مزودرم:
 - مزودرم پاراکسیال: تشکیل سومیت و مشتقات ایجادشده از آن‌ها
 - مزودرم حد واسط: تکوین سیستم ادراری
 - مزودرم جانبی: تکوین پرده‌های خارج جنینی و تکوین قلب و عروق
 - تکوین اندام حرکتی
- تکوین اندودرم:
 - تکوین دستگاه گوارشی: کبد، پانکراس، لوله گوارشی (در پستانداران و دوزیستان)
 - تکوین دستگاه تنفس
- تشریح مقایسه‌ای و سازشی
- آزمایشگاه مقایسه‌ای دستگاه‌های گردش خون، ادراری، تناسلی، عصبی و جنسی، غدد درون‌ریز



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Kardong, K. V. (2019). *Vertebrates: comparative anatomy, function, evolution*. Tata McGraw-Hill, New Delhi. 8th Edition.

علی آبادیان، منصور و محمدی، زین العابدین (۱۳۹۶). *تشریح مقایسه‌ای مهره‌داران*. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

منابع فرعی:

کنت، جورج سی و میلر، لری، (۱۳۸۹). *کالبدشناسی مقایسه‌ای مهره‌داران*. ترجمه محمدحسین صدرزاده طباطبایی، انتشارات دانشگاه تهران.

فهرست مطالعاتی:

<https://opentextbc.ca/biology/chapter/24-7-organogenesis-and-vertebrate-formation/>

<https://courses.lumenlearning.com/boundless-biology/chapter/organogenesis-and-vertebrate-formation/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک جمعیت پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Population Genetics**

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

فراگیری عناصر ژنتیک جمعیت ها و اثر عوامل ایجاد تکامل بر فراوانی آلل ها و ژنوتیپ ها جهت آماده سازی به منظور مطالعات ژنتیک جمعیت جانوران

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با مباحث اساسی ژنتیک جمعیت و بررسی ژنوتیپ

سرفصل درس:

- یادآوری، فراوانی آللی و ژنوتیپی، تعادل هاردی واینبرگ و کاربردهای آن
- محاسبه ضریب همخونی و اثر آمیزش همخونی بر فراوانی ژنوتیپ ها
- اثر عدم تعادل گامت ها (LD) بر فراوانی هاپلوتایپ ها
- رانش ژنتیکی در جمعیت های محدود و مدل های آن
- اندازه مؤثر جمعیت و روش های محاسبه آن
- پیکربندی جمعیت ها: جمعیت رایت فیشری و ایندکس های تثبیت برای زیر جمعیت ها، اثر واهلاند
- مدل های جریان ژنی بین زیر جمعیت ها و تأثیر آن بر همگونی در فراوانی آلل ها و ژنوتیپ ها
- جهش به عنوان عامل ایجاد کننده تنوع، انواع و نرخ جهش، مدل Muller's ratchet
- انتخاب طبیعی: اصول، انواع و تأثیر آن در تغییر فراوانی آلل ها و ژنوتیپ ها
- تکامل خنثی: معرفی، معیارهای تنوع مولکولی و اندازه گیری چندشکلی در جمعیت
- تست های تکامل خنثی: نشانه های تکامل ژن ها توسط انتخاب طبیعی
- تکنیک های مولکولی تشخیص تغییرات ژنتیکی در درون و میان جمعیت ها
- مهاجرت، سیستم های تولیدمثلی؛ تست های آماری



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Hamilton, M. B. (2009). *Population genetics*. Wiley-Blackwell.
Hedrick, P. W. (2011). *Genetics of populations*. Jones & Bartlett Learning press, LLC.

منابع فرعی:
Nei, M. (2013). *Mutation-driven evolution*. OUP Oxford.

فهرست مطالعاتی:

Genetics and molecular research
Genetics Research
Journal of Genetics and DNA Research
<http://www.genetics.org/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اکولوژی انگل ها	
عنوان درس (انگلیسی): Parasites Ecology	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	

اهداف درس:

آشنایی با اکولوژی و استراتژی‌های پیچیده در چرخه زندگی گونه‌های انگل.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کسب نگرش جامع و مقایسه‌ای به استراتژی‌های زیستی و تحلیل بهتر فیلوژنی، تکوین و تکامل گونه‌های انگل.

سرفصل درس:

- مقدمه درباره اکولوژی انگل ها
- منشأ زندگی انگلی و چرخه‌های زندگی پیچیده
- تکامل چرخه‌های زندگی
- روش‌های استفاده و بهره‌برداری از میزبان
- پویایی جمعیت انگل ها
- اندرکنش بین گونه‌های انگل
- اجزای جوامع انگلی و فون‌های انگلی
- جمعیت‌های کرم‌های انگلی در ماهیان دریایی و آب شیرین
- جمعیت‌های کرم‌های انگلی در دوزیستان و خزندگان
- جمعیت‌های کرم‌های انگلی در پرندگان
- جمعیت‌های کرم‌های انگلی در پستانداران

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Roberts, L., Janovy, Jr. J., & Nadler, S. (2013). *Foundation of parasitology*. 9th Edition, McGraw-Hill Higher education.

Poulin, R. (2006). *Evolutionary ecology of parasites*. 2nd Edition, Princeton University Press.

Goater, T. M., Goater, C. P., & Esch, G. W. (2014). *Parasitism, the diversity and ecology of animal parasites*. 2nd Edition, Cambridge University.

منابع فرعی:

Croll, N. A. (1966). *Ecology of parasites*. Harvard University Press.

Esch G. W. (2011). *Parasite communities: patterns and processes*. Springer.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/ecological-consequences-of-parasitism-13255694>

<https://parasiteecology.wordpress.com/>

<https://en.wikibooks.org/wiki/Ecology/Parasitism>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Biosafety

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مخاطرات شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه‌های علوم زیستی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناخت انواع خطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه و ارائه راهکار مقابله با آن

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر ایمنی زیستی و کار در آزمایشگاه
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: کار کردن با پودرهای شیمیایی، ذخیره کردن مواد شیمیایی
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: نشانه‌گذاری موارد شیمیایی، حلال‌ها، مواد فرار، علائم هشداردهنده، مواد اکسیدکننده، مواد واکنش‌پذیر با آب
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: آشنایی با مایعات و گازهای سرمازا، مواد انفجاری، ایمنی کار با اسیدها و بازها، مواد خوردنده و سوزش‌آور، مواد شیمیایی ناسازگار و واکنش‌دهنده
- اصول ایمنی کار در برابر اشعه (پرتوهای فرابنفش، مواد رادیواکتیو)
- اصول ایمنی کار با مواد زیستی: تجهیزات ایمنی و محافظت شخصی، کار با خون و فرآورده‌های انسانی یا حیوانی
- دسته‌بندی میکروارگانیسم‌های پاتوژن و عفونت‌زاها و اپیدمی‌ها
- راه‌های کنترل خطرات زیستی در فرایندهای تشخیص، درمان و تحقیقات
- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه‌گیری‌های میکروبی و راه‌های تشخیص و شناسایی میکروب‌ها در محیط زیست
- آزادسازی ارگانیسم‌های تغییر یافته ژنتیکی در طبیعت و قوانین و مقررات کار
- اصول ایمنی کار با مواد زیستی: اصول جابجایی و حمل و نقل زیستی
- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه شیمی
- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه علوم زیستی



- کمک‌های اولیه در آزمایشگاه‌ها
- آئین‌نامه علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک‌آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Fleming, D. O., & Hunt, D. L. (2006). *Biological safety: principles and practices*. 4th Edition, ASM Press.

Biosafety manual (2019). Environmental health and safety, University of Washington.

Sensi, A., Brandenburg, O., Ghosh, K., & Sonnino, A. (2011). *Biosafety resource book*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

منابع فرعی:

Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, 5th Edition, Center for Disease Control and Prevention, Public Health Service, National Institutes of Health.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html>

<https://www.weizmann.ac.il/safety/biological-safety/principles-biosafety>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اکولوژی حشرات

عنوان درس (انگلیسی): Insect Ecology

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با روابط بین حشرات و محیط زیست آن‌ها که در زمینه مطالعه حشرات و کنترل گونه‌های آفت کاربرد دارد.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

یافتن روش‌های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در علم اکولوژی حشرات و درک اهمیت کوچک‌ترین اجزاء در اکوسیستم

سرفصل درس:

- اهمیت آشنایی با اکولوژی حشرات و مروری بر اکولوژی آن‌ها
- حشرات گیاهخوار، راهکارهای تغذیه‌ای آن‌ها، موانع دفاعی گیاه، دفاع فیزیکی و شیمیایی
- عوامل محدودکننده جمعیت حشرات، رقابت بر سر منابع محدود، انواع رقابت، مدل‌های رقابت، رقابت حشرات در جوامع طبیعی و آزمایشگاهی
- دشمنان طبیعی و پویایی جمعیت حشرات، انواع دشمنان طبیعی، حشرات شکارگر و انگل، تأثیر دشمنان طبیعی بر جمعیت حشرات
- روابط متقابل: تأثیر تراکم میزبان، تأثیر تراکم دشمن طبیعی
- برهمکنش گیاه و حشرات گیاهخوار، برهمکنش شکار و شکارگر در حشرات، برهمکنش پارازیت و میزبان
- رفتار، سیستم‌های جفت‌گیری و انتخاب جنسی حشرات، راهبردهای جنسی، افزایش قدرت تولیدمثل
- حشرات اجتماعی، تکامل و پیامدهای اکولوژیکی زندگی اجتماعی
- تنوع زیستی و حفاظت
- اکولوژی گرده‌افشان‌ها
- حشرات به‌عنوان تنظیم‌کننده فرایندهای اکوسیستم



- مفهوم آفت، مدیریت اکولوژیکی آفت
- کنترل بیولوژیکی، محدودیت‌های کنترل بیولوژیکی
- سفر علمی و جمع‌آوری حشرات و بررسی زیستگاه‌های اکولوژیکی مختلف

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Schowalter, T. (2016). *Insect ecology*, 4th Edition. Elsevier.

Speight, M. R., Hunter, M. D., & Watt, A. D. (2009). *Ecology of insect, concepts and applications*. 2nd Edition, Wiley-Blackwell.

منابع فرعی:

Tabata, J. (2018). *Chemical ecology of insects: applications and associations with plants and microbes*. 1st Edition, CRC Press.

Price, P., Denno, R., Eubanks, M., Finke, D., & Kaplan, I. (2011). *Insect ecology: behavior, populations and communities*. Cambridge University Press.

فهرست مطالعاتی:

<https://biocontrol.entomology.cornell.edu/bio.php>

<http://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199830060/obo-9780199830060-0184.xml>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اکولوژی جانوران دریایی	
عنوان درس (انگلیسی): Ecology of Marine Insect	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	

اهداف درس:

آشنایی با اکولوژی جانوران دریایی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تشریح اکوسیستم‌های دریایی
- شناخت انواع اکوسیستم‌های دریایی شناسایی روابط بین موجودات دخیل در آن جوامع
- شناسایی عوامل تغییردهنده یا مخرب اکوسیستم‌های دریایی در جوامع جانوری

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none">• طبقه‌بندی مناطق بیولوژیکی دریایی• اکوسیستم‌های دریاها و قطبی• اکوسیستم‌های دریاها و استوایی• اکوسیستم‌های صخره‌های مرجانی• جوامع سواحل شنی• جوامع مناطق جزر و مدی• جوامع مصب‌ها و خورها• جوامع حراها و سواحل گلی• جوامع بنتیک و پلاژیک• جوامع دریاها عمیق• روش‌های علمی پژوهش‌های اکولوژیکی دریایی• طراحی، انجام و ارائه نتایج پروژه در محیط



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Eleftheriou, A. (2013). *Methods for study of marine benthos*. 4th Edition, Willey-Blackwell.

Angel, M. V., & Harris, T. (1977). *Animals of the oceans: the ecology of marine life*. Two Continents.

منابع فرعی:

Gray, J. S., & Elliot, M. (2009). *Ecology of marine sediments*. 2nd Edition, Oxford University Press.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.frontiersin.org/journals/all/sections/marine-ecosystem-ecology#>

<https://marinebio.org/creatures/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تبارشناسی و تاکسونومی بندپایان

عنوان درس (انگلیسی): Phylogeny and Taxonomy of Arthropods

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با تنوع و سیستماتیک اعضای شاخه بندپایان.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناخت بندپایان و رده‌بندی آن‌ها و صفات مورد استفاده در این رده‌بندی
- شناخت روابط فیلوژنتیکی بین گروه‌های بندپایان

سرفصل درس:

نظری:

- آشنایی با مجموعه پوست‌اندازان و تک‌نیایی آن‌ها
- تنوع در پوست‌اندازان و سازش‌های اکولوژیک
- سین‌آپومورفی‌ها و تک‌نیایی در فوق‌شاخه پان‌آرتروپودا
- سین‌آپومورفی‌ها و تک‌نیایی در شاخه آرتروپودا
- تنوع در بندپایان و دلایل مربوط به شکوفایی بندپایان
- رده‌بندی بندپایان
- هم‌تکاملی و مصادیق آن در بندپایان
- تبارشناسی بندپایان

عملی:

- بررسی آناتومیکی و دستگاه‌ها در بندپایان
- طرح ساختاری بدن در بندپایان



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Koenemann, S. & Jenner, R. A. (2005). *Crustacea and arthropod relationships*. Taylor & Francis, Boca Raton.

Minelli, A., Boxshall, G., & Fusco, G. (2013). *Arthropod biology and evolution, molecules, development, morphology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 532.

منابع فرعی:

Scoltz, G. (2004). *Evolutionary developmental biology of Crustacea*. A. A. Balkema Publishers, Lissa.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.britannica.com/animal/arthropod>

<https://ucmp.berkeley.edu/arthropoda/arthropoda.html>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آمار پیشرفته و پردازش داده‌ها در زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Statistic and Data Analysis in Biology**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم آماری کاربردی مرتبط با پژوهش‌های زیست‌شناسی و مروری کاربردی بر اصول آماری مرتبط با پایان‌نامه.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

انجام تحلیل‌های آماری موردنیاز در تحقیقات زیست‌شناسی مانند رسم نمودارهای آماری، طرح آزمایش‌ها و تجزیه و تحلیل همبستگی داده‌ها.

سرفصل درس:

- اهمیت و تاریخچه پردازش داده‌ها در زیست‌شناسی
- انواع مطالعات آماری در زیست‌شناسی با ارائه مثال‌های عینی
- نمایش داده‌ها: رسم و تحلیل انواع نمودارهای آماری پرکاربرد در زیست‌شناسی
- آزمون نرمال بودن داده‌ها (Shapiro-test، Q-Q plot و ...) و روش‌های مختلف نرمال کردن داده‌ها
- توضیح مفاهیم آمار پارامتری و غیر پارامتری. معادل غیر پارامتری آزمون‌های آماری پرکاربرد مانند آزمون Kruskal-Wallis و Mann-whitney
- آنالیز نسبت‌ها و فراوانی‌ها: انواع آنالیز پیشابندی (contingency) مانند آزمون کای مربع و محاسبه odd ratios، آزمون Fisher's exact test، آزمون‌های G-tests
- انواع آنالیز واریانس (ANOVA): آنالیز واریانس یک‌طرفه، دوطرفه، فاکتوریل و repeated measures
- آزمون‌های Post-hoc مانند LSD، Tukey HSD و روش‌های تصحیح میزان خطای نوع اول در آزمون‌های فرض‌های همزمان (روش‌های FWER و FDR)
- رگرسیون و همبستگی خطی، همبستگی رتبه‌های Spearman
- طرح آزمایشات و انواع آن: آزمون بلوک‌های کاملاً تصادفی، آزمون فاکتوریل، آزمون مربع لاتین



- روش شناسی سطح پاسخ (Response Surface)
- مفاهیم Exact-test ها و جایگشت (permutation) داده‌ها
- فرا تحلیل (meta analysis): نحوه ترکیب اطلاعات مربوط به مطالعات مختلف
- آماده‌سازی داده‌ها، رسم نمودارها و انجام آزمون‌های آماری در یکی از نرم‌افزارهای آماری پر کاربرد مانند زبان R، MATLAB، SPSS یا JUMP

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Manly, B. F., MacDonald, L., Thomas, D. L., Macdonald, T. L., & Erikson, W. P. (2002). "Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies", 2nd Edition, Springer.

Whitlock M. & Schluter D. (2015). *The analysis of biological data*, 2nd edition. Roberts & Company

Watt, T. A., McCleery, R. H., & Hart, T. (2007). *Introduction to statistics for biology*. 3rd Edition, Chapman and Hall/CRC.

Zar, J. H. (2010). *Biostatistical analysis*. 5th Edition, Pearson.

منابع فرعی:

Westfall, P., & Henning, K. S. S. (2013). *Understanding advanced statistical methods*. 1st Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.statmethods.net/advstats/index.html>

<https://mskaiser.public.iastate.edu/stat601/booknotes.processfile.pdf>



دروس اختیاری گرایش فیزیولوژی



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): روش های تحقیق در فیزیولوژی

عنوان درس (انگلیسی): Research Methods in Physiology

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد و روش های لازم و نوین مطالعات فیزیولوژی

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توصیف و به کار بستن روش خلاقانه حل مسئله و روش های تحقیق در فیزیولوژی

سرفصل درس:

سرفصل درس های زیر، بسته به تخصص های موجود و امکانات آزمایشگاهی برای مشاهده دانشجویان قابل انتخاب است، اما حداقل ۱۰ سرفصل درس: باید در محتوای درس گنجانده شود.

- ملاحظات اخلاقی پژوهش و کار با حیوانات، رعایت اصول ایمنی در تحقیقات آزمایشگاهی
- روش تحقیق در زیست شناسی، ادبیات علمی، طرح سؤال، فرضیه سازی، طرح پروژه، متغیرها، تهیه پروپوزال، مقاله نویسی، تقلب علمی
- گروه بندی، تجویز دارو به روش های مختلف و Ionotophoresis
- مطالعات رفتاری شامل یادگیری و حافظه، افسردگی، هیجان، اضطراب، صرع و تشنج، درد
- مطالعات الکتروفیزیولوژی، ثبت داخل و خارج سلولی، Patch clamp، EEG، DKG و ...
- تکنیک های تصویربرداری MRI، FMRI، PET و CT scan
- میکروسکوپ الکترونی
- روش های مختلف PCR و DNA microarray
- روش های مختلف Blotting
- Immuno - histo & cyto chemistry
- اپتوژنتیک و سونوژنتیک
- روش های استرئوتاکسی و اطلس پاکسیتوس



- میکروسکوپ نوری، فلورسنت، Multiphoton، laser tweezers
- روش‌های ارزیابی التهاب
- مطالعات قلب و عروق (از الکتروفیزیولوژی تا حمام‌های بافتی ...)
- میکرو دیالیز
- مطالعات سیستم دفعی و کلیوی
- مطالعات سیستم گوارشی و تنفسی
- مطالعات اندوکرینولوژی و سنجش‌های هورمونی

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	۲۰٪

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Carter, M., & Shieh, J. (2015). *Guide to research techniques in neuroscience*. 2nd Edition, Academic press

Windhorst, U., & Johansson, H. (1999). *Modern techniques in neuroscience research*. Springer.

منابع فرعی:

Paxinos, G., & Watson, C. (2007). *The Rat brain in stereotaxic coordinates*. 6th Edition, Academic press.

Buccafusco, J. (2009). *Methods of behavior analysis in neuroscience*. 2nd Edition, CRC Press/Taylor & Francis.

فهرست مطالعاتی:

Jones A., Reed, R., Weyers, J. 1998. *Practical Skills in Biology*. Longman. Essex

Day, R. 1991. *How to write and publish a Scientific Paper*. 3rd Edition. Cambridge University press. Cambridge.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اندوکرینولوژی پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Endocrinology**

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با ساختار، عملکرد و بیوستنز هورمون‌ها، نوروهورمون‌ها، نوروپپتید، نوروترنسمیترها و مطالب مرتبط

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک بهتر ارتباط مغز و سیستم‌های هورمونی

سرفصل درس:

- تعریف سیستم آندوکراین و رابطه بین آن و سیستم عصبی و ایمنی و هومئوستازی
- دسته‌بندی و بیوستنز هورمون‌ها، فاکتورهای تنظیم‌کننده ترشح هورمون‌های سینتیک هورمون و رسپتور،
- تعریف منحنی Dose- response و Scatchardplot
- مکانیسم عمل هورمون‌ها در سطح سلولی و مولکولی: GPCRs و پیک‌های ثانویه و فاکتورهای نسخه‌برداری دخیل در آن، رسپتور وابسته به تیروزین کیناز اختلافات آندوکراین ناشی از جهش پروتئین G یا کینازهای داخل سلولی
- رسپتورهای استروئیدی و دسته‌بندی آن‌ها - عملکرد ژنومیک و غیرژنومیک هورمون‌های استروئیدی با ذکر مثال
- روش‌های اندازه‌گیری هورمون‌ها، تست‌های بیولوژیک برای تعیین فعالیت هورمون‌ها، حمل هورمون‌ها در خون و متابولیسم آن‌ها.
- پروستاگلاندین‌ها ساختار و عملکرد آن‌ها، وظائف آندوکرینولوژیکی سروتونین هیستامین، استیل کولین و کاتکول آمین‌ها
- متابولیسم پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها در مرحله جذب و پس از جذب هورمون‌های پانکراس و نقش آن‌ها در متابولیسم، هورمون‌های معدی و روده‌ای و نقش آن‌ها (سکرتین، گاسترین، Cck و ...)
- هورمون‌های تحریک‌کننده اشتها:
- نوروپپتید Y، گرلین و عملکرد آن‌ها، لپتین (Leptin) و اثر آن در مهار اشتها و تنظیم ذخیره انرژی



- عملکرد سلولی و مولکولی انسولین، بحث مقاله روز در مورد نقش IRS1 و IRS2 در عملکرد انسولین
- بحث مقاله روز در مورد انواع دیابت و نقش رسپتور انسولین و کینازهای درون سلولی در سندرم مقاومت به انسولین
- تنظیم هورمونی فسفات و کلسیم، ساختار استخوان و اثر PTH (هورمون پاراتیروئید)، ویتامین D و کلسیتونین بر روی استخوان و تنظیم میزان فسفات و کلسیم پلاسماتیک، چگونگی تنظیم ترشح هورمون پاراتیروئید توسط پیک‌های ثانویه درون سلولی.
- هورمون‌های هیپوفیز پیشین ساختار و کنترل ترشح آن‌ها، عملکرد هورمون رشد بر روی متابولیسم بدن، عملکرد پرولاکتین و تنظیم ترشح آن، تعریف اختلالات اولیه، ثانویه و ثالثیه در رابطه با پرکاری و کم‌کاری ترشح هورمون‌ها.
- هیپوفیز پسین: ساختار و عملکرد وازوپرسین و اکسی توسین، بیوسنتز و تنظیم ترشح هورمون‌های تیروئیدی و نقش آن بر روی متابولیسم و ترموزنز، گواتر و علل آن
- غده فوق کلیه و هورمون‌های آن، نقش آلدوستون و پپتید ناتریورتیک دهلیزی (ANP= Atrial natriuretic peptide) در تنظیم آب و نمک و فشارخون، سیستم رنین، آنژیوتانسین، گلوکوکورتیکوئیدها و اثرات متابولیک آن و نقش گلوکوکورتیکوئیدها بر روی سیستم ایمنی
- بیوسنتز و عملکرد سلولی و مولکولی کاتکول آمین‌ها، نقش کاتکول آمین‌ها و کورتیزول در پاسخ‌دهی به استرس
- هورمون‌های جنسی: آندروژن‌ها و عملکرد و تنظیم ترشح آن، استروژن‌ها و پروژسترون و عملکرد و تنظیم ترشح آن‌ها.
- مقاله روز درباره عملکرد سلولی و مولکولی گنادوتروپین‌ها
- مکانیسم ترشح دوره‌ای هورمون‌ها (ریتم‌های ترشحی)
- هورمون کیس پپتین و نقش آن در ترشح هم‌زبانی و سرج LH، GnRH
- غده پینه آل، هسته‌های فوق کیاسمایی (SCN) و ریتم‌های شبانه‌روزی

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	



فهرست منابع:

منابع اصلی:

Molina, P. E. (2012). *Endocrine physiology*. Mc Grew Hill.

Koeppen, B., Stanton, B., Berne, R. M., & Levy, M. N. (2017). *Physiology*. 7th Edition, Chapters 39-46. Mosby

Kauffman, A. S., & Smith, J. T. (2013). *Kisspeptin signaling in reproductive biology*. Springer-Verlag, New York.

Norris, D.D., & Carr, T. A. (2013). *Vertebrate endocrinology*. 5th Edition, Academic Press.

منابع فرعی:

Hadley, M., & Levine, J. E. (2006). *Endocrinology*. 6th Edition, Benjamin Cummings.

بهنام رسولی، مرتضی (۱۳۸۸). فیزیولوژی سیستم‌های عصبی-ترشحی در مهره‌داران. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

فهرست مطالعاتی:

<http://www.endotext.org/>

<http://www.springer.com>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی تولیدمثل

عنوان درس (انگلیسی): Reproductive Physiology

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با اصول اولیه و پایه‌ای تولیدمثل برای شناخت پیوستگی جانوران از نظر مولکولی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

نگرش جامع درباره فیزیولوژی تولیدمثل و عوامل مؤثر بر آن

سرفصل درس:

- ساختار و عملکرد تستیکول‌ها، اسپرماتوژنز و عوامل محرک آن و بلوغ اسپرم، سلول‌های سرتولی و لایدیگ، سد خونی بیضه‌ای
- تنظیم و عملکرد تستیکول‌ها با دخالت عوامل هورمونی، آنزیم‌های اکروزومی و نفوذ در تخمک
- اثر عوامل مختلف بر اسپرماتوژنز، انتقال اسپرم
- عمل فیزیولوژیک غدد ضمیمه، اپیدیدیم، پروستات، محرک عصبی عمل جنس نر
- کنترل اعمال جنسی در نر به وسیله هورمون‌های هیپوتالاموس و غده هیپوفیز
- اسپرم‌سازی غیرطبیعی و باروری در جنس نر، کریپتورکیدیسم، غده پینه آل و عملکرد آن در باروری
- فولیکولوژنز و تخمک‌گذاری، رشد فولیکولی و مکانیزم تنظیم آن، سیکل استروس و عملکرد هورمون‌های گنادوتروپ، اثر متقابل هورمون‌های تخمدان - هیپوفیز و هیپوتالاموس برای حفظ این سیکل
- سنتز استروژن‌ها و پروژستین‌ها و اثر آن‌ها روی اندام‌های تناسلی و اسکلتی
- لقاح، ظرفیت پذیری اسپرم، شناسایی و فیکساسیون اسپرماتوزوئیدی روی منطقه شفاف، انتتومی و هورمون‌های جفت
- حاملگی، عوامل هورمونی حاملگی، زایمان و مکانیسم‌های آن، جدا شدن و دفع جفت، پروستاگلندین‌ها، شیردهی و عملکرد پرولاکتین
- لقاح آزمایشگاهی و انواع آن، تنظیم هورمونی



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	%۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Boron, W., & Boulpaep, E. (2016). *Medical physiology*. 5th Edition, Elsevier.

Thibault, C. (2001). *Mammalian and human reproduction*. INRA Edition, France.

Guraya, S.S. (2008). *Cellular and molecular biology of human oogenesis, ovulation and early embryogenesis*. New Age International (P) Ltd., Publishers.

منابع فرعی:

گایتون، هال، (۱۳۹۴). *فیزیولوژی پزشکی*. ترجمه: علی راستگار فرج زاده، کامران قاسمی و حوری سپهری، انتشارات اندیشه جاوید.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.physiology.org/journal/ajpregu>

The American journal of physiology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی حواس

عنوان درس (انگلیسی): Physiology of Senses

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

مطالعه و شناخت حواس مختلف بدن، ساختار و عملکرد هر یک از حواس و نحوه پردازش اطلاعات در سیستم عصبی مرکزی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با چگونگی عملکرد سیستم‌های حسی بدن در پردازش اطلاعات محیطی و نحوه سازش موجود زنده با محیط

سرفصل درس:

- کلیات فیزیولوژی حواس، انواع محرک‌ها و گیرنده‌های حسی، تعاریف آستانه مطلق و اختلافی قانون وبر فنختر (Weber- Fechner)
- پتانسیل گیرنده: سازش گیرنده‌ها به محرک‌ها، تفاوت احساس و ادراک، کد شدن اطلاعات حسی
- چگونگی پردازش اطلاعات حسی، انواع تارهای عصبی مسیره‌های حسی، چگونگی انتقال و پردازش پیام‌های حسی در مدارهای نورونی، خستگی سیناپسی
- فیزیولوژی حس‌های پیکری: لامسه، فشار، درد، حس‌های حرارتی و احساس وضعیت، معرفی گیرنده‌های حس‌های پیکری، مسیرهای انتقال حس‌های پیکری، مسیرهای انتقال حس‌های پیکری به دستگاه عصبی مرکزی
- راه‌های نخاعی - تالاموسی - قشری حس‌های پیکری، راه‌های ستون‌های خلفی واسپینوتالامیک، کورتکس حس‌های پیکری
- حس درد: گیرنده‌ها و محرک‌های درد، راه‌ها و مراکز درد، ماهیت درد انتقالی (رجوعی) و درد فانتوم، سازش ناپذیری در برابر درد، سیستم‌های فیزیولوژیک کنترل درد، واکنش‌های انعکاسی، تبانی روانی در برابر درد، اشاره به انواع میگرن‌ها و علل آن، حس‌های حرارتی، گیرنده‌های مسیر و مراکز حس‌های حرارتی
- حس‌های وضعی، ساختار دوک‌های عضلانی و گیرنده‌های گلژی، ارتباط مخچه و پیام‌های پروپریوسپتور و اکستروسپتور، ارتباط حس‌های لامسه و وضعی



- فیزیولوژی بینایی: اشاره به ماهیت نور و اصول فیزیکی اپتیک، رسپتورهای (گیرنده‌های نوری) انواع چشم‌های ساده و مرکب و تفاوت عملکرد آن‌ها، بینایی در مهره‌داران، ساختمان چشم، طرح کلی حدقه و ضمایم چشم، پرده‌های صلبیه، مشیمیه، شبکیه، عملکرد قرنیه، چگونگی شکست نور و تشکیل تصویر در شبکیه، خطاهای انکساری چشم و پدیده تطابق، اعصاب داخلی چشم، اعمال مشیمیه، زایش و گردش و باز جذب و تنظیم فشار داخلی چشم، گلوکوم (آب‌سیاه)، عدسی چشم و عملکرد آن، زجاجیه و ترکیب و عملکرد آن، ساختمان بافتی شبکیه، نورون‌های استوانه‌ای و مخروطی و فیزیولوژی آن‌ها، اساس یونی پتانسیل گیرنده‌های نوری، پتانسیل گیرنده در شبکیه، رودوپسین و چرخه تجزیه و بازترکیب آن‌ها، دیدرنگی و اختلالات مربوط به آن، تری کروماتیسیم و دی کروماتیسیم و کوررنگی کامل
- مسیرها و مراکز بینایی
- فیزیولوژی شنوایی: تعریف صوت و علت آن، فرکانس صدا و شدت صوت، محدوده‌ی شنوایی در جانداران و انسان، آناتومی و فیزیولوژی گوش خارجی، گوش میانی و گوش داخلی، مسیرها و مراکز شنوایی - رفلکس‌های شنوایی
- حس‌های شیمیایی و گیرنده‌های آن، حس بویایی، انواع محرک‌ها و گیرنده‌های بویایی، مسیر بویایی از گیرنده‌ها تا کورتکس، مراکز قشری بویایی، نقش بویایی و فرومون‌ها در رفتارهای جانوری
- حس چشایی، گیرنده‌های چشایی، مسیر و مراکز عصبی چشایی، نقش عوامل ژنتیک در حس‌های بویایی و چشایی
- نقش تجربیات حسی در تنظیم و برقراری صحیح مدارهای نورنی قشری

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A. & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of neural science*. 5th Edition, Elsevier



مویز، کریستوفر و شولت، پاتریشیام (۱۳۹۰). مبانی فیزیولوژی جانوری. ترجمه سید پیمان مقدسی و همکاران، جلد اول، انتشارات فاطمی.

منابع فرعی:

گایتون، جان هال. (۱۳۹۷). فیزیولوژی پزشکی. ترجمه اصغر قاسمی و مسلم محمدی، انتشارات اطمینان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران.

گانونگ، ویلیام. اف.، (آخرین چاپ). کلیات فیزیولوژی پزشکی. ترجمه فرخ شادان و فرشته معتمدی، چهر.

فهرست مطالعاتی:

Physiology 3120 and 3140A; or Neuroscience 2000, Physiology 3140A and registration in Year 4 of an Honors Specialization in Neuroscience.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ساختار و عملکرد سیناپس در مغز

عنوان درس (انگلیسی): Structure and Function of Synapse in Brain

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد □ ندارد ■ پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

مطالعه و بررسی ساختار و عملکرد سیناپس، القاء پلاستیسیته‌ی سیناپسی تحریکی و مهارتی و تغییرات سیناپس در طی افزایش سن و بیماری‌های عصبی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با تغییرات ساختار سیناپسی همگام با اعمال مختلف مغز در طی دوره‌های زندگی

سرفصل درس:

- مکانیسم‌های مولکولی سیناپتوز
- نقش مولکول‌های چسبنده سلولی در شکل‌گیری سیناپس و انتقال سیناپسی
- ساختار و پیچیدگی دندریت‌ها و بررسی تنوع و دینامیک سیگنال دهی آن‌ها
- معماری و سازمان‌دهی مولکولی منطقه فعال در پایانه‌ی پیش سیناپسی
- سنتز پروتئین‌های محلی و نقش آن‌ها در سیناپس
- مولکول‌های ماتریکس خارج سلولی و پلاستیسیته سیناپسی
- مکانیسم‌های درگیر در پلاستیسیته سیناپسی تحریکی
- مکانیسم‌های درگیر در پلاستیسیته سیناپسی مهارتی
- پلاستیسیته سیناپس‌های الکتریکی
- اثر سیگنال‌های پس رفتی بر گسترش و تعدیل عملکرد در سیناپس‌ها
- نقش آستروسیت‌ها در تنظیم عملکرد سیناپس و القاء بیماری
- اثر هورمون‌های جنسی بر سیناپس‌ها در تخریب نورونی
- نقش تغییرات ساختاری سیناپس‌های هیپوکامپ
- هماهنگی سیناپسی در پیری و کاهش شناخت



- تکنیک‌های به کار گرفته شده جهت مطالعه سیناپسی

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Hell, J.W., & Ehlers, M. D. (2008). *Structural and functional organization of The synapse*. Springer.

Pickle, V., & Segal, M. (2010). *The synapse: structure and function*. Cornell University.

منابع فرعی:

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Kartz, L. C., LaMantia, A. S., McNamara, J. O., & Williams, S. M. (2008). *Neuroscience*. 4th Edition, Sinauer Associates.

فهرست مطالعاتی:

www.sinauer.com/Neuroscience4e

<https://link.springer.com/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی پرواز	
عنوان درس (انگلیسی): Flight Physiology	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	

اهداف درس:

آشنایی با اصول حاکم بر فیزیولوژی پرواز در موجودات دارای توان پرواز

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بیان ارتباط ویژگی‌های ساختاری موجودات قادر به پرواز با قدرت پرواز، فرایندها و عملکردهای کلی و انواع مرتبط با پرواز در موجودات مورد نظر

سرفصل درس:

- ویژگی‌های ساختاری بدن پرنده، مقایسه با نمونه‌های فاقد قدرت پرواز
- اصول ایزودینامیک
- ویژگی پر و استخوان‌ها
- عضلات پرواز و ویژگی‌های اسکلت پرواز
- بال‌ها به‌عنوان ساختار پرواز (در پرندگان، خفاش، حشرات)
- دم (مورفولوژی و عمل)
- عمل پرواز (نیروی پکتورال، عمل عضلات هنگام برخاستن، چرخه روند یا ضربه پرواز)
- برخاستن، انواع پرواز، فرود آمدن
- ساختار ریه، تبادل گازهای تنفسی
- هزینه متابولیکی پرواز (هزینه نسبت به جرم بدن، مقایسه پرواز با دیگر جانوران)

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به‌صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به‌صورت ارائه سمینار
درسی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

Norberg, U.M. (2011). *Vertebrate flight*. Springer-Verlag-London.

Videler, J. J. (2006). *Avian flight*. Oxford ornithology series. Oxford University Press.

فهرست مطالعاتی:

https://www.faa.gov/pilots/training/airman_education/media/IntroAviationPhys.pdf

<https://www.caa.co.uk/Passengers/Before-you-fly/Am-I-fit-to-fly/Guidance-for-health-professionals/Physiology-of-flight/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی جانوران غواص

عنوان درس (انگلیسی): Physiology of Diving Animals

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مبانی و اصول فیزیولوژی در جانوران غواص موجود در گروه‌های خزندگان، پرندگان و پستانداران

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بیان ارتباط ویژگی‌های ساختاری جانوران غواص با غواصی و حرکت در آب و تشریح فرایندها و عملکردهای کلی و انواع مرتبط با غواصی در این جانوران

سرفصل درس:

- معرفی جانوران غواص (Divers) شامل خزندگان (مار دریایی، لاک‌پشت دریایی، ایگوانا)، پرندگان (پنگوئن، پلیکان، Anhinga مرغ ماهی‌خوار) و پستانداران (وال‌ها، سیل‌ها، دولفین‌ها، اوتر دریایی، گاو دریایی (Manatee))
- علت غواصی و قابلیت‌ها با توجه به نیاز
- سازش‌های آناتومیکی در جهت انجام عمل غواصی
- شیرجه و حرکت در آب (اندام پیش برنده، پیشروی و مانور)
- کنترل دما، سازش در تولید، تنظیم و حفظ دمای بدن
- میزان متابولیسم و هزینه متابولیکی غواصی (حرکت و حفظ دمای بدن در خونگرم‌ها)
- تفاوت قلب و عروق در مقایسه با نمونه‌های خشکی زی هم‌جثه
- کارایی سیستم قلبی-عروقی و تنفسی در نمونه‌های غواص خونگرم و خونسرد
- ایجاد تغییرات فیزیولوژیک هنگام دور شدن از سطح آب
- ایجاد تغییرات در تغییر عمق و آمدن به سطح



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Butler, P. J., & Jones, D. R. (1997). *Physiology of diving birds and mammals*. Physiological reviews. Vol 77(3).

Duare, C. M., & Helgueras, A. L. *Marine ecology*. Volume 1. eBook-EOLSS.

Shirihai, H., & Jorrett, B. (2006). *Whales, Dolphins and other marine mammals of the world*. Prineeion University Press.

منابع فرعی:

Hoelzel, A. R. (2002). *Marine mammal biology (An evolutionary approach)*. Blackwell.

فهرست مطالعاتی:

PubMedGoogle Scholar

Advances in Comparative and Environmental Physiology book series

<https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ph.43.030181.002015>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی حشرات

عنوان درس (انگلیسی): Insect Physiology

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد □ ندارد ■ پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

درک صحیح روابط موجود بین فیزیولوژی حشرات و محیط زیست آنها به عنوان مبنای انجام هر نوع کار علمی مانند پژوهش یا اجرای یک برنامه مدیریتی موفق در زمینه مطالعه حشرات و کنترل گونه های آفت

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

بیان ارتباط ویژگی های ساختاری حشرات با فرایندها و عملکردها در این موجودات و تشریح فرایندها و عملکردهای کلی و انواع مرتبط با شرایط و نوع زندگی حشرات

سرفصل درس:

- همئوستازی (هم ایستایی): مایع خارج سلولی، مایع داخل سلولی، میزان آب بدن حشرات، جانوران و غلظت اسمز محیط، راه های دریافت آب و از دست دادن آن
- فیزیولوژی اسید و باز: یونیزاسیون آب، Ph، یونیزاسیون اسید و بازهای ضعیف، سیستم بافری فسفات، سیستم بافری بی کربنات، پروتئین ها و اسیدهای آمینه
- ساختمان کوتیکول: اجزای کوتیکول، کیتین، پروتئین ها، چربی ها، ترکیبات فنلی، خصوصیات مکانیکی اجزای کوتیکول
- زوائد کوتیکولی: زوائد چند سلولی و تک سلولی، کارکرد زوائد کوتیکول، الگوهای رنگی بدن، ذخیره و نگهداری اکسیژن، تنظیم دمای بدن و جلوگیری از خشک شدن بدن، سطوح فعال هیدرودینامیکی و ایزو دینامیکی، تولید صدا - دفاع
- اسکلرونیزاسیون و ملانیزاسیون کوتیکولی: تنوع و فراوانی ترکیبات فنلی کوتیکول حشرات، کانی کولامینهای خون، هیدروکسیلاسیون تیروزین به دوپا، دکربوکسیلاسیون دوپا
- پوست اندازی، دیسک های کمال، هورمون های مؤثر در فرایندهای پوست اندازی حشرات
- مایع پوست اندازی، ترکیب و ترشح مایع پوست اندازی، آنزیم های مایع پوست اندازی



- بیوسنتز کیتین، مسیر متابولیکی بیوسنتز کیتین
- اندام چربی: ساختمان و خصوصیات، سلول‌های اندام چربی
- فیزیولوژی بافت چربی، بیوسنتز فسفولیپیدها، اسیدهای چرب، دی و تری گلیسیریدها، تنظیم سوخت‌وساز چربی
- دستگاه گردش خون: اجزای دستگاه گردش خون، خصوصیات عمومی خون، اسمولالیت، بافرها، نقش خون و سلول‌های خونی، ترمیم زخم، انعقاد خون
- سیستم ایمنی حشرات: اجزای سیستم ایمنی، سیستم ایمنی سلولی، تشکیل کپسول، سیستم ایمنی غیر سلولی یا همورال
- سیتوکروم P450، خصوصیات عمومی نام‌گذاری، نقش فیزیولوژیک P450، سوخت‌وساز مولد داخلی، سوخت‌وساز مولد خارجی
- تنظیم دمای بدن، طبقه‌بندی جانوران بر اساس تنظیم دمای بدن، تبادل گرما، سازوکارهای تنظیم دمای بدن، حفاظت در مقابل سرما، سرما سختی و ارتباط با دیپوز، سازش‌های رفتاری و غیر مورفولوژیک، سازش‌های فیزیولوژیک
- سیستم دفعی، مکانیسم ترشح لوله‌ای مالپیگی، فیزیولوژی دفع، کنترل هورمون‌های دفعی
- سیستم تنفسی، سیستم تراشه‌ای، تغییرات در جهت افزایش جذب اکسیژن، تبادلات گازی ناپیوسته، تنفس در حشرات آبی
- اجزای اصلی سیستم عصبی، تکامل و ساختار سیستم عصبی، سیستم عصبی احشایی، گیرنده‌های بینایی، بررسی هورمون غدد پیش قفسه سینه و اثرات آن در رشد

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Chown, S. I., & Nicolson, S. W. (2004). *Insect physiological ecology*. Oxford University press Inc. New York.



Klowden, M. (2007). *Physiological system in insects*. Elsevier, UK.

منابع فرعی:

Lawrence, I. G. (2012). *Insect endocrinology*. Elsevier.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.journals.elsevier.com/journal-of-insect-physiology>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی سلول های خونی

عنوان درس (انگلیسی): Physiology of Blood Cells

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

شناخت بافت خون، سیستم ایمنی و سیستم لنفاوی، مطالعه انواع سلول های خونی و عملکرد فیزیولوژیک آنها در حالت های طبیعی و شرایط پاتولوژیک

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با فیزیولوژی خون، سلول های آن در شرایط مختلف زیستی و پاتولوژیک

سرفصل درس:

- ترکیب خون، صفات فیزیکی - شیمیایی خون، هماتوکریت و حجم خون
- عملکرد بافت خون، پلاسما و پروتئین های آن، عناصر خون
- تولید سلول های خونی، پیر شدن و نابود شدن سلول های خونی
- سیستم ABO و RH، تعادل اسید و باز خون
- اریتروسیت ها (گلبول قرمز)، مورفولوژی، ویژگی ها، تعداد، طول عمر، نقش گلبول های قرمز
- متابولیسم آهن، هموگلوبین، ساختار، انواع ترکیبات، انواع غیر طبیعی هموگلوبین
- سرنوشت گلبول های قرمز، نقش کبد، روده بزرگ و کلیه، بیلی وردین و بیلی روبین، ترنسفریتین
- لکوسیت ها (گلبول های سفید)، مورفولوژی، ویژگی ها، تعداد، نقش گلبول های سفید، انواع گلبول های سفید، عملکرد و طول عمر آنها، التهاب
- معرفی سیستم ایمنی و انواع ایمنی، نقش لکوسیت ها در ایمنی
- پلاکت ها، مورفولوژی، ویژگی ها، تعداد، طول عمر، نقش پلاکت ها و هموستازی
- اندام های لنفاوی و عملکرد آنها
- انعقاد خون و مکانیسم های درگیر در انعقاد، تجزیه لخته های خونی
- خونریزی و انواع آن



• مکانیسم التهاب و سلول‌های خونی درگیر در آن

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Yoshihito Yawato, I. (2006). *Cell memberane, the red blood cell as a model*. 2nd Edition, Eiley Co.

Koeppen, B., & Stanton, B. (2017). *Berne & Levy physiology*. 7th Edition, Elsevier Co.

منابع فرعی:

گایتون، جان هال، (۱۳۹۷). فیزیولوژی پزشکی. ترجمه اصغر قاسمی و مسلم محمدی، انتشارات اطمینان، دانشگاه علوم پزشکی مازندران.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472029913000787>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی عصب و عضله

عنوان درس (انگلیسی): Physiology of Nerve and Muscle

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

مطالعه و بررسی ساختار سلولی و مولکولی سلول‌های تحریک‌پذیر و انواع آن‌ها و نحوه عملکردشان

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناخت ساختار سلولی و مولکولی سلول‌های تحریک‌پذیر و انواع آن‌ها و تشریح عملکرد این سلول‌ها

سرفصل درس:

- سیتولوژی نورون: ساختار و عملکرد اندامک‌های نورون
- رشد و نمو زوائد نورونی (Neuritogenesis)
- ویژگی‌های ساختاری و عملکردی فیبرهای عصبی بدون میلین و میلین دار، نفوذپذیری یونی غشاءهای تحریک‌پذیر
- انواع پتانسیل‌های غشاءهای تحریک‌پذیر و روش‌های ثبت و مطالعه آن‌ها
- ساختار و عملکرد انواع کانال‌های یونی و غشاءهای عصبی، عضلانی
- ساختار و عملکرد سیناپس‌های الکتریکی و شیمیایی
- چگونگی سنتز و انتقال نوروترانسمیترها و نوروپپتیدها به پایانه سیناپسی
- تئوری‌ها و مکانیسم‌های آگزوسیتوز، اندوسیتوز و بازیافت وزیکول‌های سیناپسی
- سیستم‌های سیگنال‌رسانی نورونی و انواع رسپتورها
- ساختار و عملکرد سیناپس عصب - عضله
- مکانیسم‌های سلولی - مولکولی انقباض عضله اسکلتی و مزدوج شدن اکستاسیون، انقباض
- انواع فیبرهای عضله اسکلتی، انقباضات ایزومتریک و ایزوتونیک، منابع انرژی انقباض، متابولیسم و تولید حرارت
- کمپلکس دسیتروفین - گلیکوپروتئین (DGC) و اختلالات آن، خستگی عضلانی، فلج عضلانی
- ساختار و سازمان‌دهی انواع سلول‌های عضله قلبی، جریان‌ات یونی در عضله قلبی



- الکتروکاردیوگرام، مزدوج شدن اکسیتاسیون- انقباض قلبی، کنترل عصبی عملکرد قلب
- ساخت و سازماندهی عضله صاف، مزدوج شدن اکسیتاسیون، انقباض عضله صاف، مکانیسم‌های انقباضی، خصوصیات مکانیکی، مکانیسم جفت شدن

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 Keynes, R. D., Aidley, D. J., & Huang, C. L. H. (2011). *Nerve and muscle*. 4th Edition. Cambridge University Press.
 Matthews, G. G. (2003). *Cellular physiology of nerves and muscles*. 4th Edition. Wiley-Blackwell.
 Kandel, E., Schwartz, J., & Jessell, T. (2013). *Principle of neural science*. 5th Edition. McGraw – Hill Medical

منابع فرعی:
 www.studentconsult.com
 Boron, W. F., & Boulpaep, E.L. (2010). *Medical physiology*. Elsevier saunders.

فهرست مطالعاتی:

https://en.wikibooks.org/wiki/Human_Physiology/The_Nervous_System
<http://www.neurologychannel.com/multiplesclerosis/>
 International Review of Neurobiology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی ماهی	
عنوان درس (انگلیسی): Fish Physiology	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	

اهداف درس:

آشنایی با مبانی و اصول فیزیولوژی در ماهی ها

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

بیان ارتباط ویژگی های ساختاری ماهیان با قدرت شنا و حرکت در آب، تشریح فرایندها و عملکردهای کلی و انواع مرتبط با شنا و شناوری در این جانوران
--

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none">• تنوع ریخت شناسی (مورفولوژی) در ماهیان.• حرکت و انرژی (شنا کردن، شناوری، تغذیه و گوارش، رشد و متابولیسم).• هومئوستازی یا هم ایستائی (تنظیم یونی و اسمزی، تنظیم اسید-بازی و دفع مواد نیتروژن دار).• تنفس (ساختار آبشش در ماهیان غضروفی و استخوانی، تبادل گازی، تنفس از هوای اتمسفر).• سیستم قلبی - عروقی (ساختار قلب، سیستم سرخرگی، سیستم سیاهرگی).• سیستم عصب مرکزی (مغز و اعصاب محیطی).• بینایی و شنوایی.• دریافت کننده های مکانیکی، شیمیایی و الکتریکی.• اندوکرینولوژی (مقایسه با مهره داران عالی از نظر آناتومی، ساختار سلولی، ترشحات و عمل).• تولیدمثل (لقاح داخلی و خارجی، زنده زایی، لانه سازی، مراقبت والدینی).
--

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

- Evans, D. H. (1998). *Physiology of fishes*. CRC press. New York.
- Bone, Q., & Moore, R. H. (2008). *Biology of fishes*. Taylor and Francis
- Nelson, J. S. (2016). *Fishes of the world*. 5th Edition.
- Eschmeyer, W. N., Fricke, R., & Van der Laan, R. (2016). *Catalog of fishes: genera, species, References*. California Academy of Sciences.

منابع فرعی:

- Esmaeili, H. R., Coad, B. W., Gholamifard, A., Nazari, N., & Teimory, A. (2010). Annotated checklist of the freshwater fishes of Iran. *Zoosystematica Rossica*, 19(2): 361-386.
- Coad, B. W. (2016). *Freshwater fishes of Iran*. Windsor Brokers.
- Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the world*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Bianco, P. G., & Knezevic, B. (1987). The *Leuciscus cephalus* complex (Pisces, Cyprinidae) in the western Balcanic area. *Proceedings Congress of European Ichthyologists*, Stockholm, 1985: 49-55.

فهرست مطالعاتی:

Catalogue of fish <https://www.calacademy.org/scientists/catalog-of-fishes-family-group-names/>

FishBase

Biology of Fishes (ZOO*4330) – Winter 2016

<https://www.nature.com/subjects/ichthyology>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کشت سلول و بافت جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Animal Cell and Tissue Culture

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس

آشنایی با اصول و مبانی راه‌اندازی آزمایشگاه کشت سلول، کشت سلول‌های جانوری در شرایط آزمایشگاهی و مراحل مختلف نگهداری و تکثیر سلول‌ها

سرفصل درس:

- مزایای کشت سلول و بافت، محدودیت‌ها و تفاوت‌های محیط *in vivo* و *in vitro*، انواع محیط کشت
- خواص فیزیکی - شیمیایی محیط کشت، محلول‌های نمکی، محیط کامل، مکمل‌ها، سرم و ترکیبات آن، انواع و انتخاب سرم مناسب
- محیط بدون سرم، معایب و مزایای محیط بدون سرم، معایب و مزایای آن
- طراحی آزمایشگاه کشت سلول، معرفی ویژگی‌های اتاق کشت، سترون کردن محیط
- کشت اولیه و انواع آن، جداسازی بافت، روش‌های کشت اولیه
- واکشت (ساب کالچر) و دودمان‌های سلولی، پاساژ و تکثیر سلولی، انتخاب سلولی
- جداسازی سلولی، تراکم سلول‌ها در محیط، قدرت و علت چسبندگی
- موفولوژی سلولی، محتوای کروموزومی، کاریوتیپ سلول‌های دودمانی
- کشت سلول‌های توموری و مشکلات کشت این سلول‌ها
- آلودگی محیط کشت و منشأ آلودگی، تشخیص انواع آلودگی

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار
درسی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۳۰٪	۲۰٪
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

Freshney, R. L. (2016). *Culture of animal cells: A manual of basic technique and specialized applications*, 7th Edition. Wiley.

دلفی، لادن، راستگار فرج زاده، علی، اسلیمی اصفهانی، دا آرام و سپهری حوری (۱۳۹۱). کشت سلول‌های جانوری. سینا طب.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.slideshare.net/RIZWANABBAS3/animal-cell-tissue-culture>

<https://microbeonline.com/animal-cell-culture-introduction-types-methods-applications>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): نوروفیزیولوژی رفتار

عنوان درس (انگلیسی): Behavior of Neurophysiology

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

مطالعه و شناخت سیستم‌ها، نوروترانسمیترها و مدارهای عصبی در رفتارهای گوناگون، مانند انواع یادگیری و حافظه

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با نحوه عملکرد نواحی مختلف مغز در القاء انواع رفتارها و مدارها و سیستم‌های نوروترانسمیترهای مربوطه

سرفصل درس:

- اساس بیولوژیکی رفتار
- روش‌های تحقیق در نوروفیزیولوژی رفتار و مدل‌های جانوری
- معرفی تکنیک‌های تصویربرداری مغزی در نوروفیزیولوژی رفتار
- انواع یادگیری و حافظه و مدارهای عصبی مربوطه
- انواع یادگیری و حافظه و مدل‌های تحقیقاتی آن
- عملکرد مهم‌ترین سیستم‌های نوروترانسمیتری در یادگیری و حافظه و آلزایمر
- سیستم دوپامینرژیک، مزو کورتیکولیمبیک و فرایندهای پاداش، تقویت، تنبیه و تنفر
- وابستگی روانی به مواد و نوروبیولوژی اعتیاد
- عملکرد مهم‌ترین سیستم‌های نوروترانسمیتری در خلق و خو ((Mood، توهمات، هیجانانگیز و پرخاشگری
- ریتم‌های بیولوژیکی، خواب و رؤیا
- نوروفیزیولوژی ترس و اضطراب و مدل‌های حیوانی و بررسی نوروترانسمیترهای دخیل در آن
- اثرات هورمون‌های جنسی بر رفتار و رفتارهای تولیدمثلی
- رفتارهای مرتبط با تنظیم دما، گرسنگی، تشنگی و مدارهای عصبی و سیستم‌های نوروترانسمیترهای هورمونی مربوطه



روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی و پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Adam, D. (2014). *Foundation of behavioral neuroscience*. Books a la Carte Edition (9th Edition). Manual of the American Psychological Association

Moore, D. P., & Puri, B. K. (2012). *Textbook of clinical neuropsychiatry and behavioral neuroscience*. 3rd Edition. Hindawi

منابع فرعی:

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Kartz, L. C., LaMantia, A. S., McNamara, J. O., & Williams, S. M. (2008). *Neuroscience*. 4th Edition, Sinauer Associates.

کالات، جیمز، (۱۳۹۷). روان شناسی فیزیولوژیک. ترجمه یحیی سید محمدی، ویرایش دوازدهم، روان.

فهرست مطالعاتی:

9.01 Introduction to Neuroscience (Fall 2007)

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-16995-5_19



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه کشت سلول و بافت جانوری

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Cell and Tissue Culture Lab**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۱ نوع واحد: عملی تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مراحل مختلف عملی کشت سلول و بافت‌های جانوری.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

استفاده از تکنیک‌های کشت سلول و بافت، تکنیک‌های کشت سلول‌های سرطانی و اولیه، روش‌های اندازه‌گیری اثر داروها بر کشت و نگهداری سلول در پژوهش‌های تجربی

سرفصل درس:

- مبانی کشت سلول و بافت
- تجهیزات آزمایشگاهی
- معرفی محیط‌های کشت مختلف، استفاده از سرم
- آشنایی با دودمانی‌های سلولی (Cell Lines)
- اصول فریز کردن سلول‌ها و نگهداری آن‌ها در انجماد
- خروج سلول‌ها از انجماد و کشت اولیه
- شمارش سلول‌ها و تعیین زنده‌مانی (Viability)
- Passage, Subculture
- لیز سلول‌ها و اندازه‌گیری پروتئین کل در آن‌ها
- روش‌های بررسی اثر داروها بر سلول از جمله روش MTT
- روش‌های بررسی آپوپتوز سلولی
- روش PCR و الکتروفورز



روش یاددهی - یادگیری:

تلفیقی از روش‌های توضیحی، نمایشی و آزمایشگاهی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌نرم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	نوشتاری: %۵۰	%۳۰	-
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Aschner, M., Sunol, C., & Bal-Pricen, A. (2011). *Cell culture techniques*. Springer.

Harrison, M. A., & Rae, I. F. (2010). *General technique of cell culture*. Cambridge University Press.

منابع فرعی:

Freshney, R. L. (2016). *Culture of animal cells: A manual of basic technique and specialized applications*, 7th Edition. Wiley.

فهرست مطالعاتی:

<http://www1.rmit.edu.au/courses/038098>

<https://microbeonline.com/animal-cell-culture-introduction-types-methods-applications/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی زیستی		
عنوان درس (انگلیسی): Biosafety		
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مخاطرات شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه‌های علوم زیستی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناخت انواع خطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه و راهکار مقابله با آن

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر ایمنی زیستی و کار در آزمایشگاه
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: کار کردن با پودرهای شیمیایی، ذخیره کردن مواد شیمیایی
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: نشانه‌گذاری موارد شیمیایی، حلال‌ها، مواد فرار، علائم هشداردهنده، مواد اکسیدکننده، مواد واکنش‌پذیر با آب
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: آشنایی با مایعات و گازهای سرمازا، مواد انفجاری، ایمنی کار با اسیدها و بازها، مواد خورنده و سوزش‌آور، مواد شیمیایی ناسازگار و واکنش‌دهنده
- اصول ایمنی کار در برابر اشعه (پرتوهای فرابنفش، مواد رادیواکتیو)
- اصول ایمنی کار با مواد زیستی: تجهیزات ایمنی و محافظت شخصی، کار با خون و فرآورده‌های انسانی یا حیوانی
- دسته‌بندی میکروارگانیسم‌های پاتوژن و عفونت‌زاها و اپیدمی‌ها
- راه‌های کنترل خطرات زیستی در فرایندهای تشخیص، درمان و تحقیقات
- بررسی مشکلات فن و آماری در نمونه‌گیری‌های میکروبی و راه‌های تشخیص و شناسایی میکروب‌ها در محیط زیست
- آزادسازی ارگانیسم‌های تغییر یافته ژنتیکی در طبیعت و قوانین و مقررات کار
- اصول ایمنی کار با مواد زیستی: اصول جابجایی و حمل و نقل زیستی
- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه شیمی



- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه علوم زیستی
- کمک‌های اولیه در آزمایشگاه‌ها
- آئین‌نامه علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Fleming, D. O., & Hunt, D. L. (2006). *Biological safety: principles and practices*. 4th Edition, ASM Press.

Biosafety manual (2019). Environmental health and safety, University of Washington.

Sensi, A., Brandenburg, O., Ghosh, K., & Sonnino, A. (2011). *Biosafety resource book*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

منابع فرعی:

Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, 5th Edition, Center for Disease Control and Prevention, Public Health Service, National Institutes of Health.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html>

<https://www.weizmann.ac.il/safety/biological-safety/principles-biosafety>



دروس اختیاری گرایش سلولی و تکوینی



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه جنین شناسی مقایسه‌ای			
عنوان درس (انگلیسی): Comparative Embryology Lab			
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	پیش نیاز: -	
تعداد واحد: ۱	نوع واحد: عملی	تعداد ساعت: ۳۲	

اهداف درس:

آشنایی با مراحل جنینی در جانوران مختلف و استفاده آن‌ها در بررسی رابطه فیلوژنی بین جانوران

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک نقش شواهد تکوین جنینی در بررسی رابطه فیلوژنی بین جانوران
--

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none">• بررسی سیر مراحل جنینی آنلیدا (زالو)• بررسی سیر مراحل جنینی حشرات (دروزوفیلا)• بررسی سیر مراحل جنینی ماهی‌ها (گورخر ماهی)• بررسی سیر مراحل جنینی دوزیستان (زنوپوس)• بررسی سیر مراحل جنینی پرندگان (جوجه)• بررسی سیر مراحل جنینی پستانداران (موش)• هر دانشجو می‌تواند سیر مراحل جنینی یک جانور را در قالب یک پروژه (مطالعه مراحل به صورت زنده و سپس تهیه مقاطع بافتی و مطالعه میکروسکوپی) دنبال کند.
--

روش یاددهی - یادگیری:

آزمایشگاهی همراه توضیح استاد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	۲۰٪



فهرست منابع:

منابع اصلی:

McGeady, T. A., Quinn, P. J., Fitzpatrick, E. S., Ryan, M. T., & Kilroy, D. (2017). *P. Lonergan (Author Veterinary Embryology)*. 2nd Edition.

منابع فرعی:

Gilbert, S. F., & Raunio, A.M. (1997). *Embryology, constructing the organism*, 1st Edition, Sinauer Associates, Sanderland MA.

Gilbert, S. F. (2013). *Developmental biology*. 10th Edition, Sinauer Associates, Sanderland MA.

Balinsky, B. (1981). *An introduction to embryology*. 5th Edition Saunders College Publishing

فهرست مطالعاتی:

Histology guide: virtual histology laboratory (<http://www.histologyguide.com/>)

Advances in Anatomy Embryology and Cell Biology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک تکوینی	
عنوان درس (انگلیسی): Developmental Genetic	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	

اهداف درس:

- آشنایی با نقش ژن‌ها و عوامل اپی ژنتیک در کنترل روندهای مختلف جنینی از قبل از لقاح تا اندام‌زایی
- آشنایی با اصول ژنتیکی و تکنیک‌های ژنتیکی و مدل‌های رایانه‌ای متداول در مطالعات تکوینی

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک ارتباط و نقش ژن‌ها و عوامل اپی ژنتیک در تکوین جنین و کنترل مکانیسم‌های تکوین

سرفصل درس:

- مقدمه:
 - انتقال اطلاعات ژنتیکی از DNA به پروتئین
 - تشریح ژنتیکی مسیرهای تکوینی (اپیستازی، جهش‌های فرونشاننده = Suppressor Mutations)
- ژن‌های هومئو باکس
 - پروتئین‌های Homeodomain
 - جهش‌های هومئوتیک
 - ژن‌های Hox
 - ژن‌های Pax
- کنترل ژنتیکی مسیرهای تکوینی
 - کنترل در سطح DNA
 - کنترل در سطح RNA
 - کنترل در سطح پروتئین
- کنترل اپی ژنتیکی تکوین در جانوران
 - تغییرات کروماتینی
 - Genomic Imprinting



- کنترل اپی ژنتیکی ژن‌های هاکس
- تنظیم اپی ژنتیکی تکوین در اثر عوامل محیطی و تأثیرات مادری
- ریخت‌زایی در جانوران
 - فرآیندهای سلولی تنظیم‌کننده ریخت‌زایی
 - تعیین قطبیت و تشکیل محور قدامی-خلفی در جنین
 - تعیین جنسیت و سازوکارهای ژنتیکی دخیل در دوریختی جنسی
 - کنترل ژنتیکی تکوین در دروزوفیلا
 - کنترل ژنتیکی تکوین در *C. elegans*
 - کنترل ژنتیکی اندام‌زایی در مهره‌داران
- شبکه‌های تنظیم ژنی (GRNs)
 - ساختار شبکه‌های تنظیم ژنی
 - نحوه عملکرد شبکه‌های تنظیم ژنی در کنترل فرآیندهای تکوینی
 - کاربرد شبکه‌های تنظیم ژنی در مطالعات تکوین-تکامل
- مقدمه‌ای بر علم تکوین-تکامل (Evo-Devo).

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:
Moody, S. A. (2014). *Principles of developmental genetics*. 2nd Edition, Elsevier Inc.

منابع فرعی:
David, F. (2006). *Wormbook, ed, The C. elegans research community*, wormbooks doi/10.1895/wormbookk.1.88.2.

Carroll, S. B., Grenier, J. K., & Weatherbee, S. D. (2004). *From DNA to diversity: molecular genetics and the evolution of animal design*. 2nd edition, Blackwell publishing Ltd. Oxford.



Gilbert, S. F. (2016). *Developmental biology*. 11th edition, Sinauer Associates Sunderland, MA.

Nicholls, J. G., Martin, A. R., Brown, D. A., Diamond, M. E., Weisblat, D. A., & Fuchs, P. A. (2011). *From neuron to brain*. 5th Edition, Sinauer Associates.

فهرست مطالعاتی:

www.devbio.com

<https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/developmental+genetics>

<https://www.elsevier.com/books/principles-of-developmental-genetics/moody/978-0-12-405945-0>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اصول روش های سلولی و مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Cell and Molecular Methods

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با اصول و مراحل مختلف تکنیک های سلولی و مولکولی در زیست شناسی جانوری

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

درک ماهیت و کارایی هر روش برای انجام تجربیات کشت سلولی

سرفصل درس:

- میکروسکوپ های الکترونی: Scanning Electron Microscopy, Transmission Electron Microscopy
- بررسی ساختار در سطح اتمی، بررسی شاخص های فیزیکی در سطح نمونه ها Laser force Microscopies, Scanning tunneling Microscopies, Atomic force Microscopies
- بررسی ساختار سه بعدی (شامل درون سلولی): Confocal, Magnetic forces Microscope
- روش های جداسازی و شناسایی مولکول ها: روش های ته نشینی Centrifugation، بر اساس وزن Sedimentation، بر اساس چگالی Lsodensity
- آشنایی با روش Flow Cytometry - cell sorting
- آشنایی با High Performance liquid Chromatography (HPLC) و موارد استفاده از این متد فاز معکوس DHPLC- Revers Phase Gas Chromatography
- روش های الکتروفورز پروتئین بر حسب وزن: SDS-PAGE، بر حسب وزن و بار: PAGE، بر حسب بار: Iso-electric focusing
- روش های الکتروفورز DNA: بر حسب وزن: معمولی Pulse field: بر حسب ساختار: DGGE SCCP
- اشکال ژل: صفحه ای، ستونی، روش های تشخیص: Fluorescence, Ag-nitrate, Ethidium bromide
- روش های الکتروفورز RNA: معمولی یا بدون واسرشت شدن، با واسرشت شدن با Urea, formaldehyde
- روش های تشخیص: Silver nitrate, ethidium bromide
- روش های مولکولی، PCR، اصول روش PCR، PCR، PCR، PCR، nested PCR، RT-PCT، Real time PCR
- انواع بلاتینگ Southern، Northern، Western، Dot blot، Reverse dot blot



- روش‌های نوین توالی‌یابی اسیدهای نوکلئیک، Pyrosequencing، Mass spectrometry، By
- Microarray، hybridization
- روش‌های بررسی و مطالعه ژنوم
- کاربرد پادتن‌ها: Immunohistochemical localization، In situ Localization، Elisa
- SAGE

روش یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با نمایش فیلم متد موردنظر، تحقیق در مورد موارد کاربردی هر یک از متدها و در صورت امکان استفاده از نرم‌افزارهای تمرین انجام متد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌نرم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 Semwogerenot, D., & Weeks. E. R. (2005). *Confocal microscopy in encyclopedia of biomaterials and biomedical engineering*. IRL press.
 Exbrayat, J. M. (2016). *Histochemical and cytochemical methods of visualization*. CRC press.
 Radbruch, A. (2000). *Flow cytometry and cell sorting*. 2nd Edition, Springer Lab Manuals.
 Sgnydes, L.R., Krikland, I. J., & Dolan, J. W. (2009). *Introduction to modern liquid chromatography*. John Wiley & Sons NY.

منابع فرعی:
Current protocols in molecular biology (2000-2006). Academic Press.
Practical approaches. IRL Press.
Methodes in enzymology. Academic Press.
Medicin.yale.edu/labmed/cellsorter/start/introduction-66019-284-10028.PDF

فهرست مطالعاتی:

<http://www.bio.sdsu.edu/pub/tsoukas/Tsoukas.html>
<https://www.jove.com/science-education-library/2/basic-methods-in-cellular-and-molecular-biology>
<https://di.uq.edu.au/files/3522/MolBiolWS08Immunofluorescence.pdf>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): نوروبیولوژی تکوینی	
عنوان درس (انگلیسی): Developmental Neurobiology	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	پیش نیاز: -

اهداف درس:

آشنایی با وقایعی است که باعث تولید و تمایز نورون، بافت‌زایی و نهایتاً شکل‌دهی مغز و نخاع می‌شود.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توضیح عوامل و سازوکارهایی (مکانیسم‌هایی) که منجر به تمایز نورون و شکل‌دهی سیستم عصبی خواهد شد.

سرفصل درس:

- مقدمه: منشأ بافت عصبی (مقایسه‌ای در جانوران)، القاء عصبی
- قطبیت (Polarity) و منطقه‌بندی (Regionalization): لوله عصبی: تعیین محورهای A-P و D-V، مراکز سازمان دهنده در مغز در حال تکوین، نقش ژن‌های Hox و رتینونیک اسید
- تولد و مهاجرت نورون‌ها: نقش برهم‌کنش سلولی، کنترل تولید تعداد نورون و گلیا، هیستوژنز قشر مغز و مخچه
- تعیین سرنوشت سلولی و تمایز: تعیین سرنوشت سلولی در شبکه، نخاع، تعیین سرنوشت لایه‌های کورتکس مغز، تعیین الگوی آکسون‌دهی (Axonal Projection)
- رشد و هدایت آکسون‌ها: خصوصیات و دینامیک مخروط رشد آکسونی، عوامل هدایت‌کننده مخروط رشد (نقش چسبندگی سلولی، ماتریکس خارج سلولی، مدارهای نورونی تشکیل‌شده، فاکتورهای دفع‌کننده و جلب‌کننده)
- انتخاب هدف: (Target Selection): نقشه‌های توپوگرافیک و انتخاب سلول هدف، انتخاب هدف آکسون‌های شبکه در تکتوم
- بقاء و رشد نورون‌ها: مرگ برنامه‌ریزی‌شده سلولی، نقش تشکیل سیناپس، فاکتورهای رشد و نوروتروپین مترشحه از سلول هدف در بقاء نورون‌ها
- تشکیل سیناپس: تعیین محل تشکیل سیناپس، تمایز پیش سیناپسی و پس سیناپسی
- تصحیح اتصالات سیناپسی (Refinement of Synaptic Connection): حذف و تغییر آرایش سیناپس‌ها



- سلول‌های بنیادی عصبی و ترمیم سیستم عصبی
- اختلالات تکوینی سیستم عصبی: با تأکید بر بیماری اوتیسم، اختلالات ژنتیکی ...

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Sanes, D. H., & Reh, T. A. (2011). *Development of the central nervous system*. 3rd Edition Academic press, San Diego.

Gilbert, S. F. (2016). *Developmental biology, seventh biology*. 11th Edition. Sinauer Associates sunder land, MA.

منابع فرعی:

Nicholls, J. G., Martin, A. R., Brown, D. A., Diamond, M. E., Weisblat, D. A., & Fuchs, P. A. (2011). *From neuron to brain*. 5th Edition, Sinauer Associates.

فهرست مطالعاتی:

<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1932846x>

<https://www.jove.com/science-education/5207/an-introduction-to-developmental-neurobiology>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه کشت سلول و بافت جانوری

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Cell and Tissue Culture Lab**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۱ نوع واحد: عملی تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مراحل عملی کشت سلول و بافت‌های جانوری.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کاربرد تکنیک‌های کشت سلول و بافت، تکنیک‌های کشت سلول‌های سرطانی و اولیه، روش‌های اندازه‌گیری اثر داروها بر کشت و نگهداری سلول در پژوهش‌های تجربی

سرفصل درس:

- مبانی کشت سلول و بافت
- تجهیزات آزمایشگاهی
- معرفی محیط‌های کشت مختلف، استفاده از سرم
- آشنایی با دودمانی‌های سلولی (Cell Lines)
- اصول فریز کردن سلول‌ها و نگهداری آن‌ها در انجماد
- خروج سلول‌ها از انجماد و کشت اولیه
- شمارش سلول‌ها و تعیین زنده‌مانی (Viability)
- Passage, Subculture
- لیز سلول‌ها و اندازه‌گیری پروتئین کل در آن‌ها
- روش‌های بررسی اثر داروها بر سلول از جمله روش MTT
- روش‌های بررسی آپوپتوز سلولی
- روش PCR و الکتروفورز



روش یاددهی - یادگیری:

روش آزمایشگاهی، توضیحی و نمایشی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان نمر	آزمون نهایی	پروژه
-	%۳۰	نوشتاری: %۵۰	%۲۰
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Freshnney, R. L. (2016). *Culture of animal cells: a manual of basic technique and spcialized applications*, 7th Edition. Wiley.

منابع فرعی:

Aschner, M., Sunol, C., & Bal-Pricen, A. (2011). *Cell culture techniques*. Springer.

Harrison, M. A., & Rae, I. F. (2010). *General technique of cell culture*. Cambridge University Press.

فهرست مطالعاتی:

<http://www1.rmit.edu.au/courses/038098>

<https://microbeonline.com/animal-cell-culture-introduction-types-methods-applications/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **کشت سلول و بافت جانوری**

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Cell and Tissue Culture**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مبانی و اصول مختلف کشت سلول و بافت‌های جانوری.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با اصول و مبانی راه‌اندازی آزمایشگاه کشت سلول، کشت سلول‌های جانوری در شرایط آزمایشگاهی و مراحل مختلف نگهداری و تکثیر سلول‌ها

سرفصل درس:

- مزایای کشت سلول و بافت، محدودیت‌ها و تفاوت‌های محیط *in vivo* و *in vitro*
- خواص فیزیکی شیمیایی محیط‌های کشت محلول‌های نمکی، محیط کامل، مکمل‌ها، سرم و ترکیبات آن، انواع و انتخاب سرم مناسب
- محیط بدون سرم، معایب و مزایای آن
- طراحی آزمایشگاه کشت سلول، معرفی ویژگی‌های اتاق کشت - سترون کردن محیط
- کشت اولیه و انواع آن، جداسازی بافت و روش‌های کشت اولیه
- واکشت (ساب کالچر) و دودمان‌های سلولی، پاساژ و تکثیر، انتخاب سلولی
- جداسازی سلولی، تراکم سلول‌ها در محیط و قدرت چسبندگی و علت چسبندگی
- مورفولوژی سلولی، محتوای کروموزومی، کاربوتایپ سلول‌های دودمانی
- کشت سلول‌های توموری و مشکلات کشت آن‌ها
- آلودگی محیط کشت و منشأ آن

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و ۱۰ درصد مشارکت

دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 Freshney, R. L. (2016). *Culture of animal cells: a manual of basic technique and specialized applications*, 7th Edition. Wiley.

منابع فرعی:
 دلفی، لادن، راستگار فرج زاده، علی، اسلیمی اصفهانی، دا آرام و سپهری حوری (۱۳۹۱). کشت سلول‌های جانوری. سینا طب.

فهرست مطالعاتی:

https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571815542/Lecture_30042008.pdf

https://www.researchgate.net/publication/266455722_BASIC_TECHNIQUES_IN_ANIMAL_CELL_CULTURE



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی شناسی مولکولی		
عنوان درس (انگلیسی): Molecular Immunology		
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مبانی مولکولی سیستم ایمنی، تنظیم سیستم ایمنی، ایمنی درمانی و روش های مرسوم در ایمنی شناسی

توانایی ها و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توضیح زیست شناسی سیستم ایمنی و بیان تنظیم سیستم ایمنی، ایمنی درمانی و روش های مرسوم در ایمنی شناسی در سطح مولکولی

سرفصل درس:

- مروری بر مفاهیم پایه ایمنی شناسی، ایمنی ذاتی
- ساختار آنتی بادی و شناسایی آنتی ژن، شناسایی آنتی ژن توسط سلول های T (TCR)، ساختار MHC
- ژن ها و ایجاد تنوع در TCR
- ژن های TCR و MHC
- پیام رسانی ((signaling) در گیرنده های سیستم ایمنی
- تمایز لنفوسیت های B، تولید سلول های T کارآمد
- نقش سلول های دندریتی و ماکروفاژ
- مکانیسم های عملکرد سلول های T سیتوتوکسیک، تنظیم APC در پاسخ ایمنی
- پاسخ ایمنی هومورال، ایمنی تطبیقی (Adaptive Immunity) به عفونت
- نقص ایمنی ذاتی، سندرم نقص ایمنی اکتسابی، یافته های نو
- ایمنی به عفونت و نقص دفاع میزبانی، مکانیسم های آلرژی و ازدیاد حساسیت
- مکانیسم های ایجاد تحمل مرکزی و محیطی
- رد پیوند، پاسخ به آلو آنتی ژن ها،
- پاتوژنز بیماری های خود ایمن



- پاسخ‌های مهندسی ایمنی
- ایمنی‌شناسی مولکولی تومور
- واکسیناسیون واکسن‌های کامل، واکسن‌های زیر واحدی

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Abbas, A. K., & Lichtman, A. H. (2017). *Cellular and molecular immunology*. 9th Edition, Philadelphia: Saunders.

منابع فرعی:

Delves, P. J., Martin, S.J., Butron, D.R., & Roitt, I. M. (2011). *Roitt's essential immunology*. 12th Edition, Hoboken, New Jersey: Wiley –Blackwell.

Kontermann, R., & Dubel, S. (2010). *Antibody engineering*. 2nd Edition. New York: Springer.

Nevoltris, D., & Chames, P. (2018). *Antibody engineering, methods and protocols (methods in molecular biology)*. 3rd Edition, Humana Press.

Delves, P. J., Martin, S. J., Burton, D. R., & Roitt, I. M. (2017). *Roitt's essential immunology*. 13th Edition, Malden, Massachusetts: Blackwell Science Ltd.

فهرست مطالعاتی:

Cellular and Molecular Immunology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بافت‌شناسی جانوران و روش‌های مطالعه

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Histology and Its Methodology**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با انواع بافت‌ها در جانوران و روش‌های مطالعه آن‌ها

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- مقایسه بافت‌های مختلف در جانوران
- تمایز بافت‌های سالم از بافت‌های بیمار

سرفصل درس:

نظری:

- اسکلت در انواع جانوران دارای جمجمه، ستون فقرات و دنده‌های استخوانی یا غضروفی
- دستگاه گوارش شامل دهان، حفره دهانی، دندان، حلق، مری، معده، زوائد باب‌المعده، روده
- غدد دستگاه گوارش شامل کبد، لوزالمعده و طحال
- دستگاه تنفس شامل آبشش‌ها، ریه‌ها و کیسه‌ی شنا
- دستگاه گردش خون شامل قلب، عروق و خون
- دستگاه عصبی شامل مغز و نخاع، دستگاه ادراک حسی شامل حس‌های بویایی، چشایی، چشم و گوش
- غدد درون‌ریز شامل غده هیپوفیز، تیروئید، کروماتین، التیموبرانشیال، جزایر لانگرهانس، غدد جنسی و غده فوق کلیوی
- دستگاه دفع شامل کلیه و تنظیم اسمزی

عملی:

- اهمیت بافت‌شناسی و مراحل تهیه و بررسی بافت‌ها (شامل: ثابت کردن بافت، آب‌گیری، قالب‌گیری، رنگ‌آمیزی و چسباندن)
- بررسی ساختار بافت‌ها
- انواع بافت در جانوران



- پوست و مقایسه آن در جانوران مختلف در لایه‌های متفاوت

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و انجام تحقیق در مورد بحث در جانوران نمونه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	٪۳۰	نوشتاری: ٪۵۰ عملکردی: -	٪۲۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Sharma, A. K. (2013). *Concepts in animal histology*. Anmol Publications.

Lów, P., Molnár, K., & Kriska, G. (2016). *Atlas of animal anatomy and histology*. Springer International Publishing.

منابع فرعی:

Johnson, P.T. (1980). *Histology of the blue crab, Callinectes sapidus: a model for the Decapoda*. Praeger Publishers Inc.

Gallovy, S. B., Work, T. M., Bochsler, V.S., Harley, R. A., Kramarsky-Winters, E., McLaughlin, S.M., Meteyer, C. U., Morado, J. F., Nicholson, J. H., Parnell, P. G., Peters, E. C., Reynolds, T. L., Rotstein, D. S., Sileo, L., & Woodley, C. M. (2007). *Coral disease and health workshop: coral histopathology II. NOAA technical memorandum NOS NCCOS 56 and NOAA technical memorandum CRCP 4. national oceanic and atmospheric administration*. Silver Spring.

Genten, F., Terwinghe, E., & Danguy A. (2009). *Atlas of fish histology*. CRC Press.

Howard, D. W., Lewis, E. J., Keller, B. J., & Smith, C. S. (2004). *Histological techniques for marine bivalve mollusk and crustaceans*. NOAA Technical Memorandum 5, National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring.

Kim, Y., Ashton-Alcox, K. A., & Powell, E. N. (2006). *Histological techniques for marine bivalve molluscs: Update*. NOAA Technical Memorandum 27, National Oceanic and Atmospheric Administration. Silver Spring

Treuting, P. M., Dintzis, S. M., & Montine, K. S. (2017). *Comparative anatomy and histology: mouse, rat, and human atlas*. 2nd Edition, Academic Press.

فهرست مطالعاتی:

<http://www.imedpub.com/scholarly/molecular-immunology-journals-articles-ppts-list.php>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بیوانفورماتیک	
عنوان درس (انگلیسی): Bioinformatics	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی
	تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با مبانی و اصول دانش بیوانفورماتیک

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بهره‌گیری از مهم‌ترین نرم‌افزارهای دانش بیوانفورماتیک در انجام کارهای تحقیقاتی
--

سرفصل درس:

نظری
<ul style="list-style-type: none">• مقدمه و تاریخچه بیوانفورماتیک• درخت‌های فیلوژنی• پیشگویی ساختار ثانویه• آنالیز ژنوم که شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها• پیشگویی پروموتید• طبقه‌بندی پروتئین‌ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین
عملی
<ul style="list-style-type: none">• بانک‌های اطلاعاتی شامل بانک‌های اطلاعاتی ببلیوگرافیک، بانک‌های اطلاعاتی نوع اول پروتئین‌های و اسیدهای نوکلئیک، بانک‌های اطلاعاتی نوع دوم مثل Blocks, Prosite.• ردیف‌سازی جفتی توالی‌ها شامل ماتریس‌های امتیازدهی.• ردیف‌سازی کلی و موضعی.• ردیف‌سازی چندتایی توالی‌هایی شامل نحوه امتیازدهی و روش‌های ((Alignment تدریجی و برگشتی.

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی
--



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
٪۲۰	نوشتاری: ٪۵۰	٪۳۰	-
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Shaik, N. A., Rehman, K., Babajan, H., & Elango, B. R. (2019). *Essentials of bioinformatics*. Volume I. Springer International Publishing

منابع فرعی:

Baxevanis, A.D., & Ovellette, F.F. F. (2001). *Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins*. Wiley-Interscience, New York.

Lesk, A. M. (2002). *Introduction to bioinformatics*. Oxford, New York.

Mount, D. W. (2001). *Bioinformatics: sequence and genome analysis*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.

Tsai, C. S. (2007). *Biomacromolecules, introduction to structure, function and information*. A John Wiley & Sons, Inc., Publication, New York.

Tsai, C. S. (2007). *Biomolecules, introduction to structure, function and information*, A John Wiley & Sons, Inc., Publication, New York.

فهرست مطالعاتی:

Biostar Handbook Student Edition + Online Courses + All updates for six months

Bioinformatics

Online Courses in Bioinformatics (<https://www.iscb.org/online-courses>)



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): روش تحقیق و ارائه نتایج در زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Research Method and Data Presentation in Biology

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم بنیادی و کاربردی لازم برای انجام یک پژوهش استاندارد و چگونگی پردازش علمی داده‌ها و ارائه نتایج حاصل از یک پژوهش

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توصیف و به کار بستن روش خلاقانه حل مسئله
- تجزیه و تحلیل درست داده‌ها و ارائه علمی نتایج

سرفصل درس:

- فلسفه علم روش علمی شناخت (فلسفه و رابطه آن با معلوم، روش‌های شناخت، اهداف علوم، فرضیات علوم، الزامات مشاهده علمی)
- انواع مشاهدات و پژوهش‌های علمی. (مشاهدات طبیعی استفاده‌شده در پژوهش‌های توصیفی، راهکارها و تکنیک‌های مشاهدات طبیعی قابل استفاده در پژوهش‌های توصیفی، مشاهدات آزمایش‌های مورد استفاده در پژوهش‌های توصیفی - آزمایشی)
- مراحل در متد علمی. توصیف مراحل اولیه و ثانویه، فرمولاسیون مسئله و سؤال (قدم اول)، فرمولاسیون فرضیات (قدم دوم)
- متغیرها در طراحی تجربیات. ساختار طراحی (قدم سوم)، متغیرها، متغیرهای اصلی تجربه، دقت و ثبات متغیرها، دور باطل (Circular reasoning)
- مراحل اولیه و نهایی پژوهش. (جستجوی منابع و مأخذ، پروپوزال پژوهش، مطالعه و پژوهش اولیه (Pilot Study)، نتایج غیرمترقبه، گزارش و پژوهش)
- اخلاق در پژوهش. (اخلاقیات در پژوهش‌های بدون وجود موجود زنده، اخلاقیات در تجربیات با جانوران)
- کنترل در تجربیات (مفاهیم کنترل، انواع متغیرهای خارجی، مفهوم متغیرها و طراحی خوب تجربه، منابع انواع متغیرها، انواع متغیرها، حداقل سازی خطای متغیرها)



- طراحی تجربه. (مفاهیم کلی و اصولی، طراحی پیش از تجربه، شبه طراحی تجربه (Quasi-Experimental design)، انواع طراحی‌ها، طراحی درون گروهی و بین گروهی)
- نمونه‌برداری و تعمیم. (مفاهیم، تصمیم‌گیری‌های اساسی و بنیادی در مورد زمان، نوع و نحوه نمونه‌برداری‌ها، آمار و پارامترها، اطمینان‌پذیری نمونه‌برداری‌ها، درستی و دقت نمونه‌برداری، تعمیم از نمونه به کل، تکنیک‌های نمونه‌برداری)
- امتحان فرضیه و دارا بودن معنای آماری، (انواع فرضیات، امتحان فرضیه صفر، اثبات و رد، اشتباهات بالقوه در تصمیم‌گیری‌های آماری، تصمیم‌گیری در مورد سطح معنا و اطمینان، قدرت و حساسیت تست‌های آماری و طراحی، پراکنش نمونه‌برداری تفاوت‌های بین جفت‌ها و میانگین‌ها، تفاوت معنادار آماری و تفاوت معنادار واقعی)
- ارائه نتایج. (نوشتن علمی، مقاله علمی، آماده‌سازی عنوان و نویسندگان و آدرس‌ها، آماده‌سازی خلاصه، نوشتن مقدمه، نوشتن روش‌ها و ابزارها، نوشتن نتایج، نوشتن بحث)
- ادامه ارائه نتایج. (نوشتن تقدیر و تشکر، نوشتن منابع، آماده‌سازی شکل‌ها و جداول مؤثر، نوشتن منوسکریپت، فرستادن منوسکریپت، فرایند داوری مقالات)
- ارائه نتایج ادامه. (نوشتن مقاله مروری، نوشتن گزارش کنفرانس، آماده‌سازی و نوشتن پایان‌نامه)
- ادامه ارائه نتایج. (ارائه سخنرانی، آماده‌سازی و ارائه پوستر، حقوق ناشر و اخلاقیات و مقررات)

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس استاد به صورت سخنرانی و ارائه مثال‌های عملی در مورد هر یک از مباحث و روش‌ها توسط دانشجویان در پژوهش‌های نمونه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	۲۰٪

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Gastel, B., & Day, R. (2016). *How to write and publish a scientific paper*. 8th Edition Greenwood.

Rreed, R. (2016). *Practical skills in biology*. 6th Edition, Trans-Atlantic Publications.

منابع فرعی:

Goald, J. (2002). *Experimental methods for the behavioral and biological sciences*. CRC press, Boca Raton.



Mepham, B. (2005). *Bioethics, an introduction for the biosciences*. Oxford University Press, Oxford.

Jones, A., Reed, R., & Weyers, J. (1988). *Practical skills in biology*. Longman, Essex.

Zar, J. H. (1998). *Biostatistical analysis*. 4th Edition. Prentice Hall International Inc. New Jersey.

Booth, V. (1990). *Communication in science: writing and speaking*. Cambridge University Press. Cambridge.

Sokal, R. R., & Rohlf, F. J. (2011). *Biometry*. 4th Edition W. H. Freeman.

فهرست مطالعاتی:

<https://thesis.extension.harvard.edu/biology-research-methods>

<https://global.oup.com/ushe/disciplines/biological-sciences/biostatistics-and-research-methods/biology-research-methods/?cc=us&lang=en&>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): میکروسکوپ الکترونی

عنوان درس (انگلیسی): Electron Microscope

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی تعداد ساعت: ۴۸

اهداف درس:

آشنایی با ساختمان و کاربردهای انواع میکروسکوپ الکترونی و روش تهیه نمونه

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با ساختمان و نحوه عملکرد میکروسکوپ‌های الکترونی به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی

سرفصل درس:

نظری

- آنالیزهای شیمیایی در میکروسکوپ الکترونی
- امواج الکترونی و خصوصیات امواج
- انتشار امواج
- اپتیک‌های الکترونی و اسپکترومترها

عملی

- اصول و نحوه کار با انواع میکروسکوپ‌های الکترونی
- اصول و روش‌های نمونه‌برداری، آماده‌سازی و پردازش بافت‌های زیستی جهت مطالعه فراساختاری، روش‌های آماده‌سازی و تثبیت نمونه‌ها
- انواع رزین‌ها، آشنایی با و تهیه برش‌های نیمه نازک و نازک
- کرایوولترا میکروتومی

روش یاددهی - یادگیری:

توضیح و مثال‌های عملی در مورد هر یک از مباحث و به‌کارگیری روش‌ها توسط دانشجویان در پژوهش‌های نمونه



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	نوشتاری: %۵۰	%۳۰	-
	عملکردی: -		

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 Egerton, R. F. (2016). *Physical principles of electron microscopy: an introduction to TEM, SEM, and AEM*. 2nd Edition, Springer.

منابع فرعی:
 Amelincka, S., Dyck, D. V., Landuyt, J. V., & Tendeloo, G. V. (2008). *Electron microscopy: principles and fundamentals*. Wiley-VCH.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.umassmed.edu/cemf/whatisem/>
http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Electron_microscope
<https://web.archive.org/web/20080719130538/http://www.rms.org.uk/em.shtml>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی زیستی
عنوان درس (انگلیسی): Biosafety
نوع درس: اختیاری
پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> - پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مخاطرات شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه‌های علوم زیستی.

توانایی‌ها و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با انواع خطرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی در آزمایشگاه و ارائه راهکار مقابله با آن

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر ایمنی زیستی و کار در آزمایشگاه
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: کار کردن با پودرهای شیمیایی، ذخیره کردن مواد شیمیایی
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: نشانه‌گذاری موارد شیمیایی، حلال‌ها، مواد فرار، علائم هشداردهنده، مواد اکسیدکننده، مواد واکنش‌پذیر با آب
- اصول ایمنی کار با مواد شیمیایی: آشنایی با مایعات و گازهای سرمازا، مواد انفجاری، ایمنی کار با اسیدها و بازها، مواد خورنده و سوزش‌آور، مواد شیمیایی ناسازگار و واکنش‌دهنده
- اصول ایمنی کار در برابر اشعه (پرتوهای فرابنفش، مواد رادیواکتیو)
- اصول ایمنی کار با مواد زیستی: تجهیزات ایمنی و محافظت شخصی، کار با خون و فرآورده‌های انسانی یا حیوانی
- دسته‌بندی میکروارگانیسم‌های پاتوژن و عفونت‌زها و اپیدمی‌ها
- راه‌های کنترل خطرات زیستی در فرایندهای تشخیص، درمان و تحقیقات
- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه‌گیری‌های میکروبی و راه‌های تشخیص و شناسایی میکروب‌ها در محیط‌زیست
- آزادسازی ارگانیسم‌های تغییر یافته ژنتیکی در طبیعت و قوانین و مقررات کار
- اصول ایمنی کار با مواد زیستی: اصول جابجایی و حمل و نقل زیستی
- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه شیمی



- تجهیزات و ایمنی در آزمایشگاه علوم زیستی
- کمک‌های اولیه در آزمایشگاه‌ها
- آئین‌نامه علائم ایمنی در آزمایشگاه‌ها

روش یاددهی - یادگیری:

۹۰ درصد تدریس استاد به صورت سخنرانی، پرسش و پاسخ همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی و ۱۰ درصد مشارکت دانشجویان به صورت ارائه سمینار درسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	نوشتاری: ۵۰٪ عملکردی: -	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Fleming, D. O., & Hunt, D. L. (2006). *Biological safety: principles and practices*, 4th Edition, ASM Press.

Biosafety manual (2019). Environmental health and safety, University of Washington.

منابع فرعی:

Sensi, A., Brandenburg, O., Ghosh, K., & Sonnino, A. (2011). *Biosafety resource book*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 5th Edition, Center for Disease Control and Prevention, Public Health Service, National Institutes of Health.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.cdc.gov/labs/BMBL.html>

<https://www.weizmann.ac.il/safety/biological-safety/principles-biosafety>





فصل چهارم:

ترم بندی دروس



گرایش فیزیولوژی جانوری

ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	فیزیولوژی غشاء سلولی	۲	-	۲
۲	بیوسستماتیک جانوری	۲	-	۲
۳	مکانیسم‌های سلولی و مولکولی تکوین	۲	-	۲
۴	درس اختیاری	۲	-	۲
۵	درس اختیاری	۲	-	۲
جمع کل		۱۰	-	۱۰

ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	فیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی	۲	-	۲
۲	تشریح مقایسه‌ای مهره‌داران	۲	-	۲
۳	درس اختیاری	۲	-	۲
۴	درس اختیاری	۲	-	۲
۵	درس اختیاری	۲	-	۲
جمع کل		۱۰	-	۱۰



ترم سوم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲	-	۲	جنین شناسی مقایسه‌ای جانوران	۱
۲	-	۲	درس اختیاری	۲
۴	-	۴	جمع کل	

ترم چهارم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۶	-	۶	پایان نامه	۱
۲	-	۲	سمینار	۲
۸	-	۸	جمع کل	



گرایش بیوسیستماتیک

ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	فیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی	۲	-	۲
۲	بیوسیستماتیک جانوری	۲	-	۲
۳	مکانیسم‌های سلولی و مولکولی تکوین	۲	-	۲
۴	درس اختیاری	۱	۱	۲
۵	درس اختیاری	۲	-	۲
جمع کل		۹	۱	۱۰

ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	تشریح مقایسه‌ای مهره‌داران	۲	-	۲
۲	فیزیولوژی غشاء سلولی	۲	-	۲
۳	درس اختیاری	۲	-	۲
۴	درس اختیاری	۲	-	۲
جمع کل		۸	-	۸



ترم سوم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲	-	۲	جنین شناسی مقایسه‌ای جانوران	۱
۲	-	۲	درس اختیاری	۲
۲	-	۲	درس اختیاری	۳
۲	-	۲	سمینار ۲	۴
۸	-	۸	جمع کل	

ترم چهارم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۶	-	۶	پایان نامه	۱
۶	-	۶	جمع کل	



گرایش سلولی و تکوینی

ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	فیزیولوژی غشاء سلولی	۲	-	۲
۲	مکانیسم‌های سلولی و مولکولی تکوین	۲	-	۲
۳	بیوسیستماتیک جانوری	۲	-	۲
۴	درس اختیاری	-	۱	۱
۵	درس اختیاری	۲	-	۲
جمع کل		۸	۱	۹

ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	تشریح مقایسه‌ای مهره‌داران	۲	-	۲
۲	فیزیولوژی دستگاه عصبی مرکزی	۲	-	۲
۳	درس اختیاری	۲	-	۲
جمع کل		۶	-	۶



ترم سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	درس اختیاری	۲	-	۲
۲	درس اختیاری	-	۱	۱
۳	درس اختیاری	۲	-	۲
۴	جنین شناسی مقایسه‌ای	۲	-	۲
جمع کل		۶	۱	۷

ترم چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	درس اختیاری	۲	-	۲
۲	پایان نامه	۶	-	۶
۳	سمینار	۲	-	۲
جمع کل		۱۰	-	۱۰

