

# برنامه درسی

رشته : زیست شناسی جانوری

دوره : کارشناسی

دانشکده : علوم

مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۸/۲۸ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

این برنامه براساس آیین نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۸/۲۸ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.



## مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: زیست شناسی جانوری

دوره: کارشناسی

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

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.

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

ایمان الله بیگدلی

مدیر برنامه ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

مرتضی کرمی

مسئول کمیته تخصصی برنامه درسی دانشگاه

رضا پیشقدم

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۸/۲۸ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی زیست شناسی جانوری در مقطع کارشناسی صحیح است. به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمد کافی

رئیس دانشگاه





# معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

رشته: زیست شناسی جانوری





# فصل اول

## مشخصات کلی



## باسمه تعالی

### تعریف و هدف رشته:

دوره‌های کارشناسی رشته زیست‌شناسی گرایش علوم جانوری از دوره‌های علوم پایه در نظام آموزش عالی کشور است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص است به نحوی که ضمن آشنایی با مفاهیم کلی و اساسی زیست‌شناسی، با جنبه‌های نظری و کاربردی زیست‌شناسی جانوری آشنا باشند.

### ضرورت و اهمیت رشته:

رشته زیست‌شناسی جانوری به‌عنوان یک علم پایه و سازمان‌یافته، دارای سه گرایش بیوسیستماتیک، فیزیولوژی جانوری و زیست‌شناسی سلولی و تکوینی است. زیست‌شناسی جانوری علم توصیف، تشریح و تحلیل آرایه‌های مختلف جانوری و سازوکارهای مرتبط با آن‌ها می‌باشد. در زیست‌شناسی جانوری خاستگاه شیمیایی حیات، چگونگی پیدایش نخستین جانوران، پیوستگی فرگشتی جانوران، اصول رده‌بندی جانوران، ژنتیک، سازوکارهای سلولی و مولکولی، فرآیندهای تکوینی، سازوکارهای فیزیولوژیک و رفتار جانوران مورد بررسی قرار می‌گیرد. زیست‌شناسی جانوری علم مستندسازی حیات جانوران است، این فرآیند پیچیده حاصل فعالیت هزاران متخصص زیست‌شناسی جانوری است که در تمام ابعاد زیست سپهر (biosphere) مشغول به مطالعه و تحقیق می‌باشند. این مطالعات از گذشته تاکنون نقش بسزایی در تکوین و توسعه علم زیست‌شناسی داشته است.

با توجه به نقش انکارناپذیر جانوران در ابعاد مختلف زندگی بشر و اهمیت شناخت دقیق گونه‌های جانوری در حل معضلات و مشکلات بشری و با توجه به تغییرات سریع اقلیمی ناشی از گرم شدن کره زمین، فعالیت‌های انسانی، آلودگی‌های آب، خاک و هوا و تأثیر آن بر زندگی گونه‌های جانوری، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه‌های مختلف جانوران به‌طور روزافزونی احساس می‌شود. به‌عنوان مثال اهمیت گونه‌های جانوری به‌عنوان منابع غذایی جوامع بشری، آفات کشاورزی، گونه‌های بیماری‌زا یا سمی، گونه‌های مهاجم، گونه‌های دارای اهمیت صنعتی یا اقتصادی یا گونه‌هایی که در مطالعات بنیادین زیست‌شناختی به‌عنوان مدل به ما در درک پدیده‌های زیست‌شناختی کمک می‌کنند، کاملاً بدیهی و روشن است. به‌علاوه، با توجه به نقش هر گروه از جانوران در بوم‌سازگان‌ها و شبکه‌های غذایی، مطالعه آن‌ها برای شناخت و حفظ هرچه بهتر بوم‌سازگان‌ها اهمیت زیادی دارد. در این راستا شناخت و مطالعه جانوران در سطوح مختلف سلولی مولکولی، طبقه‌بندی و کاربردی در جهان در حال توسعه روزافزون است. با در نظر گرفتن این حقیقت که تعداد زیادی از گونه‌های جانوری بوم زاد (endemic species) در ایران وجود دارند که بخش قابل توجهی از آن‌ها تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته‌اند (به‌خصوص در مورد گروه‌های مختلف جانوران بی‌مهره)، دستاوردهای تحقیق روی آن‌ها برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکارناپذیر است. به‌عنوان مثال مطالعه روی تولیدات زیستی گونه‌های بومی ایران می‌تواند به تولید دارو یا سایر مواد زیستی مورد استفاده در صنایع مختلف بیانجامد.



از این رو، تربیت افرادی که با تسلط در رشته زیست‌شناسی جانوری بتوانند به‌عنوان نیروهای متخصص نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تأمین نمایند بسیار محرز است.

### نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان:

دانشجویان این دوره با گذراندن دروس تخصصی قادر خواهند بود نیاز مراکز آموزشی - پژوهشی - تولیدی و خدماتی به کارشناسان این رشته را برطرف نمایند. رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی مؤسسات آموزشی عالی کشور. دانشجویان این رشته در زمینه‌های مشروح زیر مهارت داشته و می‌توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- برطرف کردن نیاز بخش‌های تحقیقاتی در زمینه پزشکی - بهداشت - کشاورزی و صنایع به کارشناس در زمینه علوم جانوری.
- عدم وجود شناخت کافی تنوع زیستی جانوری ایران و لزوم شناخت و حفاظت از تنوع گونه‌های جانوری ایران به‌عنوان یکی از اولویت‌های کلان تحقیقاتی کشور.
- نیاز به کارشناسان در زمینه زیست‌شناسی - علوم جانوری در زمینه‌های مورد نیاز دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی
- نیاز موزه‌های علوم و تاریخ طبیعی و باغ‌وحش‌ها به کارشناس علوم جانوری.
- فراهم آوردن زمینه تربیت محقق و مدرس علوم جانوری در مقاطع تحصیلات تکمیلی.

### طول دوره و شکل نظام:

بر اساس آیین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی متوسط طول دوره تحصیلی بر اساس ۱۳۶ واحد درسی در ۸ نیمسال تحصیلی یا ۴ سال برنامه‌ریزی شده است. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و طول هر نیمسال ۱۶ هفته بوده و هر واحد به‌صورت نظری به مدت ۱۶ ساعت و به‌صورت عملی به مدت ۳۲ ساعت تدریس می‌شود.

### تعداد و نوع واحدهای درسی:

جمع کل واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته‌های زیست‌شناسی جانوری ۱۳۶ واحد و به شرح زیر می‌باشد:

۱- دروس عمومی: ۲۲ واحد

۲- دروس پایه: ۲۰ واحد

۳- دروس تخصصی: ۷۶ واحد

۴- دروس اختیاری: ۱۸ واحد



## شرایط و ضوابط ورود به دوره:

شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آیین‌نامه‌های دوره‌های کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی شده است. داوطلبان تحصیل در رشته زیست‌شناسی جانوری باید شرایط عمومی ورود به دوره‌های کارشناسی که در آیین‌نامه مربوط ذکر شده است را داشته باشند. مواد و ضرایب برای این رشته در آزمون ورودی به‌قرار زیر می‌باشد.

درس	ضریب
زیست‌شناسی	۴
شیمی	۲
فیزیک	۲
ریاضیات	۱
زبان انگلیسی	۱





## فصل دوم:

### واحدهای درسی و جداول دروس





جدول ۱- دروس عمومی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز / هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	اندیشه اسلامی ۱	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲	اندیشه اسلامی ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۳	انسان در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۵	فلسفه اخلاق	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۶	آیین زندگی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۷	عرفان عملی در اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۸	فارسی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۹	زبان عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۰	تربیت بدنی ۱	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	-
۱۱	دانش خانواده و جمعیت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۲	انقلاب اسلامی ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
	آشنایی با قانون اساسی ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
	اندیشه سیاسی امام خمینی ره	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۳	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
	تاریخ و تمدن اسلامی (گذرانندن ۱ درس)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۴	تاریخ امامت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
	تفسیر موضوعی قرآن	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۵	آشنایی با منابع اسلامی (گذرانندن ۱ درس)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۵	تربیت بدنی ۲	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	تربیت بدنی ۱
جمع		۲۰	۲	۲۲	۵۷۶	۶۴	۶۴۰	-



\*دروس زبان فارسی و زبان عمومی الزاماً می‌بایست در دو جلسه ارائه گردند.

### جدول ۲- دروس پایه

پیش‌نیاز / هم‌نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضی عمومی	۱
-	۶۴	-	۶۴	۴	-	۴	فیزیک عمومی	۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی عمومی	۳
هم‌زمان با درس	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی عمومی	۴
شیمی عمومی	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی شیمی آلی	۵
هم‌زمان با درس	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه مبانی شیمی آلی	۶
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی زیست‌شناسی	۷
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	مهارت‌های آزمایشگاهی در زیست‌شناسی	۸
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی زمین‌شناسی	۹
-	۳۶۸	۶۴	۳۰۴	۲۰	۲	۱۸	جمع کل	

### جدول ۳- دروس تخصصی

پیش‌نیاز / هم‌نیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
اصول رده‌بندی جانوران	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	جانورشناسی دهان نخستیان ۱	۱
هم‌زمان با درس	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه جانورشناسی دهان نخستیان	۲
جانورشناسی دهان نخستیان ۱	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	جانورشناسی دهان نخستیان ۲ (بندپایان)	۳
هم‌زمان با درس	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه جانورشناسی دهان نخستیان ۲	۴
جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲	۴۸	-	۴۸	۳	۰	۳	جانورشناسی دهان دو میان	۵
هم‌زمان با درس	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه جانورشناسی دهان دو میان	۶



۷	اصول رده‌بندی جانوران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	بیوشیمی ساختار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۰	بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	زیست‌شناسی میکروبی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۲	آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۳	آمار زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۵	مبانی بوم‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	آزمایشگاه مبانی بوم‌شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۷	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۸	آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۱۹	ژنتیک پایه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۰	آزمایشگاه ژنتیک پایه	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۱	مبانی گیاه‌شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	آزمایشگاه مبانی گیاه‌شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۳	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۴	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۵	متون تخصصی زیست‌شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۶	بافت‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۷	آزمایشگاه بافت‌شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-
۲۸	فیزیولوژی جانوری ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۹	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-



۳۰	فیزیولوژی جانوری ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	فیزیولوژی جانوری ۱
۳۱	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-	همزمان با درس
۳۲	فیزیولوژی سلول	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بیوشیمی ساختار - بیوشیمی متابولیسم
۳۳	مبانی زیست شناسی تکوینی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی - بافت شناسی
۳۴	فیزیولوژی جانوری مقایسه‌ای	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	فیزیولوژی جانوری ۱ و ۲
۳۵	مبانی زیست فناوری جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی و بافت شناسی
۳۶	جنین شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بافت شناسی
۳۷	آزمایشگاه جنین شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-	همزمان با درس
۳۸	تکامل موجودات زنده	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۳۹	زیست شناسی انگل ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲
۴۰	آزمایشگاه زیست شناسی انگل ها	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-	همزمان با درس
۴۱	ژنتیک جمعیت ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
	<b>جمع کل</b>	۶۰	۱۶	۷۶	۹۶۰	۵۱۲	۱۴۷۲	



جدول ۴- دروس اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	تک یاخته شناسی (پروتوزولوژی)	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	بوم شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	بوم شناسی اکوسیستم های آبی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	جغرافیای جانوری ایران	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	رفتارشناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	جانورشناسی کاربردی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲ - جانورشناسی دهان دومیان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	روش تحقیق	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	اخلاق زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	تمایز سلول های جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۰	سیتوشیمی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی - بافت شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	مبانی زیست الگو	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	روش ها و ابزارها در زیست شناسی جانوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	مبانی بیوانفورماتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	اصول تنوع زیستی و زیست شناسی حفاظت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۵	ویروس شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
	زیست شناسی میکروبی - بیوشیمی ساختار - بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	زیست شناسی پرتویی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۶	پروژه کارشناسی	-	۳	۳	۹۶	۹۶	۹۶
	<b>جمع کل</b>	۳۲	۳	۳۵	۵۱۲	۴۸	۵۶۰





## فصل سوم:

### سرفصل دروس



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ریاضی عمومی	
عنوان درس (انگلیسی): General Mathematics	
نوع درس: پایه	پیش نیاز دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	

## اهداف درس:

آشنایی با توابع یک متغیره حقیقی، ماتریس ها و جبر خطی مقدماتی و آشنایی با توابع چند متغیره

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

کسب مهارت های لازم جهت استفاده از دانش ریاضیات در تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرآیندهای زیستی

## سرفصل درس:

- مروری بر ریاضیات پایه: مجموعه اعداد- تساوی ها و نامساوی ها - مفهوم فاکتوریل - قوانین حساب - مثال های کاربردی در زیست شناسی - لگاریتم ها - نمودارها - نسبت های مثلثاتی - فرمول های مثلثات - توابع مثلثاتی معکوس
- دنباله ها و سری ها: مقدمه - مفهوم دنباله ها- مفهوم سری ها - سری های هندسه - قضیه دوجمله ای - مثال های کاربردی در زیست شناسی
- چندجمله ای ها - مقدمه - تعریف - چندجمله ای درجه یک - چندجمله ای درجه دو به بالا - مفهوم اعداد مختلط و خواص مقدماتی آن- رسم منحنی - مثال های کاربردی در زیست شناسی
- توابع: مقدمه - مفهوم تابع - توابع مولکولی - حد و پیوستگی
- مشتق: مقدمه - تعریف مشتق و توابع ثابت - مشتق  $\cos x - \sin x - X$  قواعد مشتق - مشتق ضمنی - مشتقات مراتب بالاتر - مثال های کاربردی و مسائل در زیست شناسی
- کاربردهای مشتق: مقدمه - مفاهیم، ماکزیمم و مینیمم - رسم منحنی - قاعده هویتال
- سری های مک لورن و تایلر: مثال ها و مسائل در زیست شناسی
- جواب معادلات جبری: مقدمه - معادلات هندسی - روش های نموداری - روش نیوتن - مثال ها و مسائل در زیست شناسی



- توابع چند متغیره: مقدمه - مشتق تابع دو متغیره - مشتقات مراتب بالاتر و مشتقات توابع چند متغیره مثالها و مسائل در زیست شناسی
- انتگرال: مقدمه - مفهوم انتگرال نامعین و انتگرال معین - روشهای انتگرال گیری - تغییر و متغیر و جز به جز - مثالها و مسائل در زیست شناسی
- کاربردهای انتگرال: محاسبه مساحت زیر منحنی - طول قوس منحنی و مساحت رویه دوار - مفهوم انتگرال معین به صورت یک سری مثالها و مسائل در زیست شناسی
- توابع نمایی و لگاریتمی: مقدمه - تعاریف و کاربردهای آن در زیست شناسی
- انتگرال گیری توابع کسری: مقدمه - تعریف و محاسبات و کاربردهای آن در زیست شناسی
- معادلات دیفرانسیل: مقدمه - تعریف - معادلات دیفرانسیل مرتبه اول - روشهای حل معادلات دیفرانسیل شامل جداسازی متغیرها - کاربرد معادلات دیفرانسیل در زیست شناسی شامل مدل های جمعیت - مدل های اپیدمی
- معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت و متغیر: مثالها و مسائل در زیست شناسی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، حل تمرین، ارزشیابی مستمر یادگیری دانشجو از طریق برگزاری کویز

### روش ارزیابی

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

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

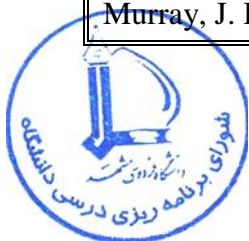
#### منابع اصلی

Neuhauser, C. (2013). *Calculus for biology and medicine: Pearson new international ed.*, Pearson Education Limited.

Jost, J. (2014). *Mathematical Methods in Biology and Neurobiology*. London: Springer London.

#### منابع فرعی

Murray, J. D. (2013). *Mathematical biology - I. an introduction*. Springer-verlag New York.





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): <b>فیزیک عمومی</b>		
عنوان درس (انگلیسی): <b>General Physics</b>		
نوع درس: پایه	پیش نیاز دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۴	نوع واحد: نظری	
عنوان پیش نیاز: -		
تعداد ساعت: ۶۴ ساعت		

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای فیزیک مانند اندازه‌گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسیته و نور

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با چگونگی استفاده از مفاهیم پایه‌ای فیزیک در درک و تفسیر پدیده‌های زیست‌شناختی

## سرفصل درس:

- مبانی مکانیک و خواص مکانیکی مواد: یکاها - بردارها - قوانین نیوتن - گرانش - حرکت - کار و انرژی - حرکت اجسام صلب - کشسانی - مدول یانگ - ارتعاش و تشدید
- شاره‌ها: سه حالت ماده - قانون گازها - فشار اسمزی - کشش سطحی - چسبندگی - قانون برنولی - قانون استوکس - فشار و شارش در لوله‌ها
- گرما و ترمودینامیک: قانون اول ترمودینامیک - گرمای ویژه - انتقال گرما - قانون دوم ترمودینامیک - آنتروپی - انرژی آزاد - آنتالپی
- صوت و فراصوت: خواص فیزیکی - امواج صوتی - تولید و انتشار صوت - پدیده دوپلر - فراصوت
- الکتریسیته و مغناطیس: قانون کولن - میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی - مقاومت - خازن و ظرفیت، مدارهای الکتریکی - نیروی مغناطیسی و میدان مغناطیسی - خواص مغناطیسی مواد - تشدید مغناطیسی هسته‌ای - بیومغناطیس و بیوالکتریسیته
- اپتیک: آینه‌ها و عدسی‌ها - معایب عدسی‌ها - چشم و بینایی - تداخل - پراش - قطبش - قدرت تفکیک و بزرگنمایی - انواع میکروسکوپ‌ها - اثر فتوالکتریک - پراش پرتو ایکس - لیزر
- تابش و رادیوبیولوژی: ساختمان هسته - منابع تابش - برهمکنش تابش و ماده - آثار زیستی پرتوها - آشکارسازی پرتوها - حفاظت



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، مدل‌سازی، حل تمرین، ارزشیابی مستمر یادگیری دانشجو از طریق برگزاری کوئیز

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	٪۵۰	-

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

اورون، پل پیتر (۱۳۹۴). فیزیک و کاربردهای آن در علوم تندرستی، ترجمه هوشنگ سپهری، جهان‌شاه میرزاییگی، جلال‌الدین پاشایی‌راد و بهرام معلمی، مرکز نشر دانشگاهی.

گرامر، آلان اچ (۱۳۹۱). فیزیک برای علوم زیستی، ترجمه محمد بهار، تهران: مبتکران.

Duncan, G., (1990). *Physics in Life science*, Blackwell Scientific Publication.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). *Fundamentals of Physics*, 10<sup>th</sup> ed., Wiley.

### منابع فرعی

Jewett, J. W., & Serway, R. A. (2008). *Physics for scientists and engineers with modern physics*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

Young, H.D., & Freeman, R.A. (2011). *University Physics with Modern Physics*, 13<sup>th</sup> ed., Addison-Wesley.

Wilson, J.D., & Hernández-Hall, C.A. (2004). *Physics Laboratory Experiments*, 6<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Cengage Learning.

\*مسائل در هر فصل و مبحث حداکثر ۱۵ مسئله با تأکید بر جنبه‌های کاربردی در علوم زیستی تنظیم شود.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): شیمی عمومی		
عنوان درس (انگلیسی): General Chemistry		
نوع درس: پایه	پیش نیاز دارد <input type="checkbox"/>	ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
عنوان پیش نیاز: -		
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای شیمی نظیر اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول‌ها و تعادل‌های شیمیایی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی به کارگیری اصول و مفاهیم پایه‌ای شیمی در پژوهش‌های علوم زیستی و در تفسیر فرآیندها و پدیده‌های زیستی

## سرفصل درس:

- یادآوری مفاهیم پایه: ساختار اتم و مولکول، جدول تناوبی، وزن اتم، اتم گرم، مولکول گرم، شعاع اتمی، الکترونگاتیویته، انرژی یونیزاسیون، خواص اتمی (شعاع اتمی، انرژی یونش، الکترون‌خواهی) و روند تغییر آن‌ها در جدول تناوبی.
- پیوند شیمیایی: مقدمه، پارامترهای ساختار مولکولی (انرژی پیوند، طول پیوند، زاویه پیوند)، انواع پیوندهای شیمیایی، پیوند یونی (انرژی شبکه‌ای، انواع یون‌ها، شعاع یونی) پیوند کووالانس (الکترونگاتیوی، ممان دو قطبی، قطبیت پیوند، مولکول قطبی و غیر قطبی) ساختارهای لوئیس، رزونانس، نگرش پیوند ظرفیت، هیبریداسیون اوربیتال‌های اتمی، نگرش اوربیتال مولکولی، پیوند فلزی،
- حالت گازی: قوانین گازها، قانون بویل، قانون چالز، معادله گازهای کامل، نظریه جنبشی گازها
- مایعات و جامدات: نیروهای جاذبه بین مولکولی، پیوند هیدروژنی، حالت مایع، تبخیر، فشار بخار، نقطه جوش، آنتالپی تبخیر، کشش سطحی، نقطه انجماد، انواع جامدات، جامدات یونی، فشار بخار یک جامد، نمودارهای فاز.
- محلول‌ها: انواع محلول‌ها، فرآیند انحلال، آنتالپی انحلال، اثر دما و فشار بر انحلال‌پذیری، غلظت محلول‌ها، خواص جمعی محلول‌ها (نزول فشار بخار، صعود نقطه جوش، نزول نقطه انجماد، خاصیت اسمزی، تعیین جرم مولکولی، محلول‌های الکترولیت، کلوئیدها (کلوئیدهای آب‌دوست و آب‌گریز)



- آنتروپی، انرژی گیس و تعادل: فرآیندهای خود به خودی، خود به خودی بودن و بی‌نظمی (مفهوم آنتروپی) قانون دوم ترمودینامیک، محاسبه تغییرات آنتروپی، انرژی گیس، محاسبه تغییر انرژی آزاد استاندارد، تغییر انرژی گیس و تعادل، تابعیت  $K$  با دما
- اسید-باز: نظریه آرنیوس، نظریه برونستد، نظریه لوئیس، نظریه حلال، قدرت اسیدی و ساختمان مولکول، هیدرولیز.
- سینتیک شیمیایی: سرعت واکنش، قانون سرعت، رابطه غلظت و زمان، واکنش‌های یک مرحله‌ای، معادلات سرعت برای واکنش‌های یک مرحله‌ای، مکانیسم واکنش‌ها، سرعت و دما، کاتالیزور.
- تعادلات یونی در محلول آبی: تعادلات اسید باز (اسید و باز قوی و ضعیف  $K_a, K_b, K_w, PH, POH$  شناساگرها، اسیدهای چند پروتونه، سیستم‌های بافری) تعادلات حلالیت و ثابت حاصل ضرب حلالیت، تعادلات دربرگیرنده، تشکیل یون‌های کمپلکس و ثابت تشکیل و ثابت تفکیک یون‌های کمپلکس، تعادلات اکسایش، کاهش (حالت اکسایش، نیم، واکنش اکسایش یا کاهش، پتانسیل نیم، واکنش استاندارد، پتانسیل واکنش استاندارد،  $E$  و رابطه آن با  $G$ ، رابطه پتانسیل با غلظت)
- مقدمه‌ای بر شیمی هسته‌ای: مقدمات و تعاریف، آشنایی با انواع واکنش‌های هسته‌ای، موازنه جرم و انرژی، نیمه عمر واکنش‌های هسته‌ای، کاربردهای شیمی هسته‌ای در علم زیست‌شناسی.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم و انیمیشن، ارزشیابی مستمر یادگیری دانشجو از طریق برگزاری کوئیز

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	٪۵۰	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی:

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J., & Bissonnette, C. (2017). *General chemistry: Principles and modern applications*. Toronto: Pearson Canada.

Silberberg, M. S. (2013). *Principles of general chemistry*. New York, NY: McGraw-Hill.

Mortimer, C. E. (1976). *Chemie: Das Basiswissen der Chemie in Schwerpunkten*. Stuttgart: Thieme.

#### منابع فرعی:



Purcell M.L, Kotz, K.F. (2002). *Chemistry and Chemical Reactivity*, 5<sup>th</sup> ed., Brooks, Cole.

Mahan, B.H., & Myers, R.J. (1987). *University Chemistry*. 4<sup>th</sup> ed, Addison-Wesley.

Slowinski, E.J., & Wolsey, W.C. (1985). *Chemical Principles in the Laboratory*, 4<sup>th</sup> Ed., Saunders Golden Series.

Lagowski, J.J. (1977). *Laboratory Experiments in Chemistry*. D. Van Nostrand Co.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه شیمی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Chemistry Laboratory

عنوان پیش نیاز/همنیاز: شیمی عمومی

ندارد

پیش نیاز دارد

نوع درس: پایه

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با اصول اولیه و مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی به کارگیری مبانی و روش‌های آموخته شده در آزمایش‌های مورد نیاز در زیست‌شناسی

## سرفصل درس:

- معرفی وسایل و تجهیزات عمومی و آموزش موارد ایمنی در آزمایشگاه شیمی
- تعیین عدد آووگادرو
- تعیین جرم مولی منیزیم
- بررسی قوانین گازها
- تعیین آنتالپی تشکیل آمونیوم کلراید
- بررسی تأثیر دما و غلظت بر سرعت واکنش‌ها
- سنتز یک نمک معدنی (تهیه  $PbCl_2$ )
- اندازه‌گیری آب هیدراسیون در نمک‌ها
- اندازه‌گیری به روش جمع‌آوری گاز
- تیتراسیون اسید-باز (تعیین وزن اکیوالان اسید)
- رنگ سنجی (کالری متری)
- کروماتوگرافی
- تیتراسیون اکسایش و کاهش (اندازه‌گیری آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن)
- اندازه‌گیری ثابت یونیزاسیون یک اسید



- قانون بقای جرم

### روش یاددهی - یادگیری:

ارائه و توضیحات کارشناس، طرح آزمایش، مشاهده و ارائه گزارش توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	ارائه گزارش کار: ٪۲۰ توانایی انجام کار گروهی: ٪۱۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - مواد شیمیایی و شیشه آلات آزمایشگاهی

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Slowinski, E.J., & Wolsey, W.C. (1985). *Chemical Principles in the Laboratory*, 4<sup>th</sup> ed., Saunders Golden Series.

Lagowski, J.J. (1977). *Laboratory Experiments in Chemistry*. D. Van Nostrand Co.

#### منابع فرعی

Purcell M.L, Kotz, K.F. (2002). *Chemistry and Chemical Reactivity*, 5<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole.

Mahan, B.H., & Myers, R.J. (1987). *University Chemistry*. 4<sup>th</sup> ed, Addison-Wesley.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی شیمی آلی			
عنوان درس (انگلیسی): Fundamentals of Organic Chemistry			
نوع درس: پایه	پیش نیاز دارد <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد <input type="checkbox"/>	عنوان پیش نیاز: شیمی عمومی
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

## اهداف درس:

آشنایی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آن‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی درک و تشریح نقش و عمل این گروه از ترکیبات آلی در سیستم‌های زیستی

## سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب‌های آلی، ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی
- الکان‌ها ساختار کلی و نام‌گذاری الکان‌ها، خواص فیزیکی الکان‌ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورت‌بندی، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن دار کردن متان، کلردار کردن الکان‌های سنگین‌تر، واکنش‌پذیری و گزینش‌پذیری، تئوری حالت گذار، انرژی فعال‌بازی، تشریح انرژی‌های مختلف پیوند C-H
- سیکلوالکان‌ها نام‌گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلوالکان‌ها با اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلوهگزان به‌عنوان مولکول بدون فشار، سیکلوالکان‌های با حلقه بزرگ‌تر، سیکلوالکان‌های چند حلقه‌ای و نام‌گذاری آن‌ها هیدروکربن‌های حلقه‌ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیکلوالکان‌ها، تجزیه و تحلیل صورت‌بندی‌های سیکلوهگزان و سیکلوهگزان‌های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل
- مولکول‌های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضائی مطلق و نام‌گذاری S و R ساختار فیشر، مولکول‌های با پیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومها، شیمی فضائی در واکنش‌های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.





- آلکیل هالیدها، نام گذاری، خواص فیزیکی، روشهای تهیه واکنش‌های جانشینی هسته دوستی  $SN_1$ ،  $SN_2$  سینتتیک واکنش‌های جانشینی، سازوکار و شیمی فضائی واکنش‌های جانشینی هسته دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش‌های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش دهنده‌ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون دهنده و غیر پروتون دهنده، سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های حذفی  $E_1$  و  $E_2$  بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های حذفی  $E_1$  و  $E_2$  کاتالیست‌های انتقال فاز.
- آلکن‌ها نام گذاری الکن‌ها، ساختار و پیوند در آلکن‌ها، ایزومری در آلکن‌ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن دار کردن، تهیه آلکن‌ها از هالوالکان‌ها و آلکیل سولفونات‌ها، مروری بر واکنش‌های حذفی، انواع واکنش‌های الکترون دوستی و افزایشی آلکن‌ها شامل افزایشی هالوژن‌ها و اسیدها و الکل‌ها و جزئیات سازوکار آن‌ها، مکان گزینی و فضا ویژگی واکنش هیدروبوکار کردن - اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه‌هایی از واکنش‌های فضاگزين و فضا ویژه، مقایسه واکنش‌های افزایشی  $1,2$  و  $1,4$  معرفی واکنشگرهای مناسب.
- الکن‌ها نام گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه گانه، تهیه آلکن‌ها، واکنش‌های متنوع الکن‌ها (شامل احیا و واکنش‌های افزایشی هالوژن‌ها، ازونولیز و آبدی آلکن‌ها)، فعالیت نسبی پیوندهای  $\pi$  قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی.
- الکل‌ها و اترها ساختار و نام گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و یازی، سنتز الکل‌ها، واکنشگرهای آلی فلزی دارای منیزیم و لیتیم و کاربرد آن‌ها در سنتز الکل‌ها، سنتز الکل‌های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون‌ها واکنش‌های الکل‌ها، اکسایش الکل‌ها، واکنش‌های جانشینی، سنتز انرها (روش ویلیاسونا، واکنش ایوکیدها، تیوالکل‌ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل‌ها
- بنزن و واکنش‌های الکترون دوستی، نام گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت اروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش‌های جانشینی الکترون - دوستی، هالوژن دار کردن، نیترو دار کردن، سولفون دار کردن، واکنش‌های فریدل کرافتس، فعال سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت دهندگی استخلاف‌ها روی حلقه بنزن، جنبه‌های سنتزی شیمی بنزن، سازوکار دومرحله‌ای افزایش - حذف و حذف - افزایش. تشکیل بنزاین و واکنش‌های ایپسو در آریل هالیدها.
- آلدئیدها و کتون‌ها: نام گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، سازوکار افزایش آب و الکل و امین‌ها به عامل کربوکسیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون‌ها، تعادل کتو



- انول، تراکم آلدولی، افزایش ۱,۴ به آلدئیدها و کتون‌های سیر نشده، هالوژن‌دار کردن الدئیدها و کتون‌ها واکنشی ویتیک، تشکیل سیانویدرازین، استال، انامین

• اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن‌ها، نام‌گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش‌های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، سازوکار افزایش - حذف، تبدیل اسیدها به استیل

هالیدها، استرها، امیدها، لاکتون‌ها، هیدرولیز امیدها، لاکتام‌ها و اهمیت آن‌ها، لاکتام‌ها و امیدها، تبادل استری، صابونی شدن استرها، اشاره‌ای مختصر به پلی‌استرها و پلی‌امیدها.

• طیف‌سنجی: اصول کلی طیف‌سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی IR تشخیصی گروه‌های عاملی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی جرمی و کاربرد آن، ۱۳- آمین‌ها: نام‌گذاری آمین‌ها، خواص فیزیکی و خواص اسیدی - بازی آمین‌ها، سنتز آمین‌ها، ازهم‌پاشیدگی هافمن، واکنش‌های آمین‌ها، نمک‌های دی‌ازونیوم و کاربرد آن‌ها، واکنش‌های جفت شدن، رنگ‌های آزو.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، مدل‌سازی، ارزشیابی مستمر یادگیری دانشجو از طریق برگزاری کوئیز

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	٪۳۰	٪۵۰	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

McMurry, J., & Simanek, E. (2007). *Fundamentals of organic chemistry*. Australia: Thomson-Brooks/Cole.

Bailey, P. S., & Bailey, C. A. (2000). *Organic chemistry: A brief survey of concepts and applications*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

#### منابع فرعی

Klein, D. R. (2018). *Organic chemistry*. Hoboken: Wiley.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی شیمی آلی

عنوان درس (انگلیسی): **Fundamentals of Organic Chemistry Laboratory**

عنوان پیش نیاز: مبانی شیمی آلی

پیش نیاز دارد  ندارد

نوع درس: پایه

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی شناسایی، سنتز و جداسازی برخی از مواد آلی به صورت تجربی

## سرفصل درس:

- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی.
- بررسی MSDS ترکیبات آلی.
- تعیین دمای ذوب و دمای جوش به روش‌های میکرو، تقطیر ساده، تقطیر جزء به جزء، تقطیر با بخار آب، تقطیر در خلأ، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.
- استخراج کافئین از چای.
- استخراج رنگ‌دانه‌های گوجه‌فرنگی.
- انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلو هگزن از سیکلو هگزانول)
- تجزیه عنصری
- شناسایی آلدئیدها، کتون‌ها و الکل‌ها

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، طراحی آزمایش، انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی در قالب کار گروهی



## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	-	%۵۰	کارگروهی: %۱۰ ارائه گزارش کار: %۲۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - مواد شیمیایی - شیشه آلات آزمایشگاهی

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Pavia, D.L. (2005). *Organic laboratory techniques*. Cengage Learning.

Mayo, D.W. (2001). *Microscale Tech. for the Organic Lab.*, John Wiley and Sons.

### منابع فرعی

Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Rogers, V., & Smith, W.G. (1989). *Vogel's textbook of practical organic chemistry*, Longman.

Tietze, L.F., & Eicher, T.H. (1981). *Reaction and synthesis in organic chemistry laboratory*. American university press.

Svoronos, P., Sarlo, E. & Kulawiec, R. (1997). *Organic Chemistry Laboratory Manual*. McGraw-Hill



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biology

نوع درس: پایه  
پیش‌نیاز دارد  ندارد   
عنوان پیش‌نیاز: -  
تعداد واحد: ۲  
نوع واحد: نظری  
تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم پایه‌ای زیست‌شناسی مانند تعریف حیات و مشخصه‌های موجودات زنده و سازمان‌بندی حیات.

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با محتوای کلی دانش زیست‌شناسی تعاریف؛ تقسیم‌بندی‌ها و رویکردهای روش‌شناختی

## سرفصل درس:

- حیات منشأ و پیدایش حیات: تعریف حیات، سازمان‌بندی بیوسفر، بررسی، تحقیق در علوم زیستی شامل متدولوژی در تحقیقات میدانی و آزمایشگاهی
- سلول: تنوع در سلول‌های جانوری و گیاهی، اختصاصات شیمیایی سلول‌های گیاهی و جانوری (در سطح ماکرو مولکولی، سلول و بافت)
- مبانی ژنتیک حیات: ساختار DNA و عمل ژن‌ها، اختلالات ژنتیکی، سیکل زندگی موجودات زنده، مروری بر ساختار کروموزوم‌ها و ژن‌ها، ژنتیک انسانی
- سازمان‌بندی و گروه‌بندی جانوران و گیاهان: اساس رویان‌شناختی و سازمان‌بندی و گروه‌بندی جانوران و گیاهان
- رده‌بندی جانوران و گیاهان: مشخصات کلی شاخه‌ای جانوران و گیاهان و مقایسه آن‌ها، مطالعه آثار حیات از دیدگاه فیزیولوژی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم



## روش ارزیابی:

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

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور
---------------------------

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Enger, E. D. & Ross, F.C. (2011). *Concepts in Biology*, 14<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill.

Hickman, C. P., Kats, L. B., Keen, S. L., Ober, W. C., Ober, C. W., & Hickman, C. P. (2014). *Laboratory studies in Integrated principles of zoology*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Reece, J. B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., Jackson, R., & Campbell, N.A. (2014). *Campbell biology* (Tenth ed). Boston: Pearson.

### منابع فرعی

Mader, S.S., & Windelspecht, M. (2015). *Biology*. 12<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill. 1024 p.

Simon, E.J., Dickey, J.L., Reece, J.B. & Hogan, K.A. (2015). *Campbell Essential Biology*. 6<sup>th</sup> ed., Pearson Publisher. 544 p.

## منابع مطالعاتی:

Encyclopedia of Life at <http://www.eol.org/>

Tree of life project at <http://www.tolweb.org/>

Action Bioscience at <http://www.actionbioscience.org/>



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **مهارت‌های آزمایشگاهی در زیست‌شناسی**

عنوان درس (انگلیسی): **Laboratory Skills in Biology**

نوع درس: پایه      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: -

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

## اهداف درس:

آشنایی با روش‌ها و تکنیک‌های رایج آزمایشگاهی در زیست‌شناسی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با اصول و روش‌های عمومی مرتبط با آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی

## سرفصل درس:

- آشنایی با روش‌های کار در آزمایشگاه‌های علوم زیستی، ایمنی کار در آزمایشگاه‌ها، ضدعفونی‌کننده‌ها و بهداشت کار
- آشنایی با انواع میکروسکوپ‌ها
- بررسی آموزشی مهارت‌های اندازه‌گیری و بررسی نمونه‌هایی از سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر اختلاف مورفولوژیک و اندازه سلول‌ها
- آشنایی با شیمی سلول و کاربرد ابزار ویژه زیستی (سانتریفوژ، الکتروفورز، اسپکتروفتومتر، کروماتوگرافی، روتاری ...)
- آشنایی با شیمی سلول و جداسازی ماکرومولکول‌ها
- آشنایی با مدل‌های تجربی در ژنتیک
- آشنایی با نحوه نمونه‌برداری، تهیه محیط کشت، رنگ‌آمیزی میکروارگانیسم‌ها
- آشنایی با روش‌های نمونه‌برداری بافت‌های جانوری و گیاهی و تهیه مقاطع میکروسکپ (موقت، دائم و ...)
- آشنایی با روش‌های جمع‌آوری و نمونه‌برداری از جانوران
- آشنایی با روش‌های جمع‌آوری و نمونه‌برداری از گیاهان
- آشنایی با انواع اکوسیستم‌ها (خشکی و آبی)



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، عملیات میدانی، کار در آزمایشگاه، پروژه و فعالیت کلاسی دانشجو

## روش ارزیابی:

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

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

Reed ,R., & Weyers, J. (2016). *Practical Skills in Biology* (6<sup>th</sup> Ed.,) Pearson Education Canada .





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زمین شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Geology

نوع درس: پایه      پیش نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز: -

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

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی زمین شناسی، تعاریف و مفاهیم پایه‌ای در علم زمین شناسی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی توصیف انواع سنگ‌ها و کانی‌ها، چرخه آب، هوازدگی و فرسایش و ساختار داخلی زمین

## سرفصل درس:

۱- تعریف علم زمین شناسی

• منشأ زمین

• ژئودینامیک زمین

• چرخه سنگ‌ها

۲- ماده و کانی‌ها

• تعریف کانی

• ترکیب مواد (ساختمان اتمی - پیوند - جرم اتمی و...)

• خواص فیزیکی کانی‌ها

• تقسیم‌بندی کانی‌ها

• کانی‌های سیلیکاته

• کانی‌های غیر سیلیکاته

۳- سنگ‌ها

• تعریف سنگ

• سنگ‌های آذرین؛ سنگ‌های رسوبی



- سنگ‌های دگرگونی
- ۴- هوازدگی و تشکیل خاک
- هوازدگی مکانیکی
- هوازدگی شیمیایی
- خاک و عوامل تشکیل آن
- انواع خاک
- ۵- آب‌های جاری
- چرخه آب‌شناسی
- جریان رودها؛ عملکرد رودها
- سیستم آبراهه‌ها
- مراحل تکوین دره‌ها و چرخه چشم‌انداز آن‌ها
- ۶- آب‌های زیرزمینی
- سطح ایستایی
- حرکت آب‌های زیرزمینی
- چشمه‌ها؛ چاه‌ها
- آلودگی آب‌های زیرزمینی
- عمل زمین‌شناسی آب‌های زیرزمینی
- ۷- بیابان‌ها و باد
- بیابان‌ها
- نحوه پراکنش زمین‌های خشک
- فرآیندهای زمین‌شناسی در آب‌وهوای خشک
- فرسایش بادی
- ۸- تعیین سن زمین‌شناسی
- تعیین سن مطلق
- انواع ناپیوستگی
- سنگواره‌ها
- مقیاس زمان زمین‌شناختی
- ۹- ژئودینامیک داخلی زمین



- مفهوم تکتونیک
- بررسی تکتونیک البرز و زاگرس
- آتش فشان شناسی و بررسی آتش فشان های ایران
- زلزله شناسی و بررسی زمین لرزه های ایران

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم های آموزشی، عملیات میدانی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۴۰٪	٪۵۰	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Lutgens, F.K., Tarbuck, E.J., & Tasa, D. (2014). *Essentials of Geology* (12<sup>th</sup> Ed.,) 480 pages, Publisher: Prentice Hall

Pipkin, B.W., Trent, D.D., Hazlett, R., & Bierman, P. (2013). *Geology and the Environment (with InfoTrac)*. 544 pages, Publisher: Brooks Cole

Monroe, J.S., & Wicander, R. (2014). *The Changing Earth. Exploring Geology and Evolution*, Book Cole Publisher, 800 pages.

#### منابع فرعی

لیت، لوئیس دان (۱۳۷۱). زمین شناسی فیزیکی، ترجمه فرید مر، ۲ جلد، شیراز: دانشگاه شیراز.

نجفی، مهدی (۱۳۷۱). زمین شناسی عمومی، انتشارات خراسان.

خسرو تهرانی، خسرو (۱۳۷۴). زمین شناسی تاریخی، انتشارات سازه.

### منابع مطالعاتی:

Learning Geology at <http://geologylearn.blogspot.com>

Reddit - Geology! Before the World.at <http://reddit.com/r/geology>

The earth history at <http://the-earth-story.com>



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جانورشناسی دهان نخستیان ۱

عنوان درس (انگلیسی): Zoology of Protostomes I

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد

تعداد واحد: ۳ واحد      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

## اهداف درس:

شناخت طرح ساختاری و تنوع جانوران دهان اولیه در سطح شاخه و آشنایی با تنوع و ساختار آن‌ها در محیط‌های خشکی و آبی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تحلیل تنوع دهان اولیه‌ها از منظر ارائه شناسی تشریحی و تکاملی و استفاده از دانش فراگرفته شده در زمینه‌های پایه‌ای و کاربردی

## سرفصل درس:

۱. ارائه شناسی و تبارزایی جانوران

۲. الگوی معماری جانوری

- آشنایی با معماری و طرح ساختاری عمومی جانوران شامل:
  - تقارن بدن - پرسلولی شدن - اندازه بدن - لایه‌های جنینی و چگونگی شکل‌گیری حفرات بدن - حرکت - مکانیسم‌های تغذیه - دفع و اسمورگولاسیون چرخش مواد و تبادل گازهای تنفسی - سیستم عصبی و ضمایم حسی بدن - تکوین در جانوران (ساختار تخم و جنین) - مقایسه روش‌های مختلف تولیدمثل در جانوران از دیدگاه تکاملی - همبستگی بین سیر تکامل فردی و فیلوژنی
  - آشنایی با مفهوم پیچیدگی و چگونگی تکامل آن در جانوران
۳. هسته اصلی درس شامل آشنایی با پارازوآ، شعاعیان، پلاتی زوآ و گروه‌های اصلی تاج چرخان تنان شامل:

○ اسفنج‌ها و پلاکوزوآ

- خاستگاه متازوآ
- شاخه اسفنج‌ها (روزی تباران)
- شاخه پلاکوزوآ (لاکه زیوه تبارانان)



○ **جانوران شعاعی**

● شاخه مرجانیان (گزنه‌داران)

● شاخه شانه‌داران

● فیلورنی و تنوع در سازگاری

○ **کرم‌های پهن، میان‌زیان و کرم‌های روبانی**

● شاخه بی‌حفرگان

● کلادهای مربوط به دهان اولیه

● شاخه کرم‌های پهن

● شاخه میان‌زیان

● شاخه روبانیان

○ **گناتی‌فرها و لوفوتروکوزوئن‌های کوچک‌تر**

● کلاد گناتی‌فرها (آرواره‌ای‌ها)

● شاخه گناتوستومولیدا

● شاخه میکروگناتوزوآ

● شاخه روتیفر (گردان‌تنان)

● شاخه آکانتوسفالا (خارسران)

● شاخه سیکلیوفورا

● شاخه گاسترو تریشا (شکم کرکی تباران)

● شاخه خم‌پذیران

● شاخه تاجانه‌داران

● شاخه خزه‌شکلان

● شاخه براکیوپودا (آب‌شش‌پایان)

● شاخه گل‌دهانی

● فیلورنی

○ **نرم‌تنان**

● نرم‌تنان

● شکل و کار

● رده‌های نرم‌تنان



- فیلورنی و تنوع در سازگاری
- **حلقویان و تاکسون‌های وابسته**
- شاخه حلقویان
- شاخه پوگونوفورا
- شاخه ماردمان
- شاخه بادام شکلان
- مفهوم تکاملی پدیده بند بندی
- فیلورنی و تنوع در سازگاری
- اکدیروزوئن‌ها (پوست‌اندازان) کوچک‌تر
- شاخه نماتودا: کرم‌های لوله‌ای
- شاخه نماتو مورفا (موی‌اسبی شکلان)
- شاخه کینورینکا (خارتنان)
- شاخه پریاپولیدا (استوانه‌ای‌ها)
- شاخه لوریسیفرا (زره‌داران)
- کلاد پان‌آرتروپودا
- فیلورنی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش اسلاید و فیلم، ارائه دانشجویی

### روش ارزیابی:

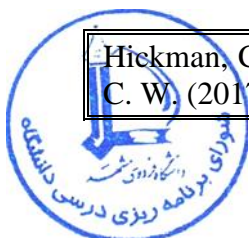
ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۴۰٪	انجام کارگروهی: ۱۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - گردش علمی (عملیات میدانی)

### فهرست منابع:

Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., Ianson, H., Ober, W. C., & Ober, C. W. (2017). *Integrated principles of zoology*. New York: McGraw-Hill Education.



Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson Learnings.

منابع مطالعاتی:

Frontiers in Zoology

Contributions to Zoology

Journal of Zoology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه جانورشناسی دهان نخستیان ۱

عنوان درس (انگلیسی): Zoology of Protostomes I Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز/ هم نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز/ هم نیاز: جانورشناسی دهان نخستیان ۱

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

## اهداف درس:

- معرفی نمونه‌های شاخص گروه‌های مختلف تک‌یاختگان و شاخه‌های بی‌مهرگان دهان اولیه به جز بندپاتباران
- آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از آنها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی شناسایی نمونه‌های شاخص گروه‌های مختلف تک‌یاختگان و شاخه‌های بی‌مهرگان دهان اولیه به جز بندپاتباران

## سرفصل درس:

- روش کار با میکروسکوپ.
- پروتوزوهای زنده (نگاهی به تنوع در موجودات میکروسکوپی).
- بررسی لام‌های میکروسکوپی پروتوزوئرها، آزاد و انگلی.
- اسفنج‌ها، ساختار ماکروسکوپی و میکروسکوپی سه ساختمان اصلی آسکون، سیکون و لوکون.
- سلانتره‌ها شامل: ریخت‌شناسی و بافت‌شناسی هیدرهای منفرد و کلنیال، مرجان‌ها و عروس‌های دریایی.
- کرم‌های پهن انگلی و آزاد.
- اسلمینت‌ها (مورفولوژی روتیفرها، آکانتو سفال‌ها).
- مطالعه لام‌های میکروسکوپی و تشریح کرم‌های حلقوی.
- مطالعه ریخت‌شناسی و شناسایی نرم‌تنان.

## روش یاددهی - یادگیری:

استفاده از روش‌های توضیحی، نمایشی، آزمایش، شبیه‌سازی، تشریح جانوران مدل، مشاهده اسلایدهای میکروسکوپی





## روش ارزیابی

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	کوئیز ۲۰٪	۵۰٪	انجام کارگروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۱۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ نوری - ویدیو پروژکتور - عملیات میدانی - نمونه‌های موزه‌ای

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Patterson D. G., & S. Hedley (1992). *Free- Living Protozoa. A colour guide*, Wolfe publishing Ltd., Aylesbury, 223p,

Rowett, H.G.Q. (1998). *Dissection guides (V. Invertebrates)*, Colorcraft Ltd., Hongkong, 59p.

### منابع فرعی

Hickman, C. P., Kats, L. B., Keen, S. L., Ober, W. C., Ober, C. W., & Hickman, C. P. (2014). *Laboratory studies in Integrated principles of zoology*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes, (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson Learnings.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جانورشناسی دهان نخستیان ۲ (بندپا تباران)

عنوان درس (انگلیسی): Zoology of Protostomes II

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد       ندارد       عنوان پیش‌نیاز: جانورشناسی دهان نخستیان ۱

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

## اهداف درس:

شناخت تنوع و طرح ساختاری گروه‌های اصلی بندپاتباران با تأکید بر رده حشرات و اهمیت آن‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تحلیل تنوع بندپاتباران از منظر ارائه شناسی تشریحی و تکاملی و استفاده از دانش فرا گرفته شده در زمینه‌های پایه‌ای و کاربردی

## سرفصل درس:

- آشنایی با مجموعه پوست اندازان و تک نیایی آن‌ها
- تنوع در پوست اندازان
- ظهور بندپاتباران
- دلایل تنوع زایی در بندپایان
- فرضیات مرتبط با رده‌بندی پوست اندازان و گروه‌های مرتبط (تاریخچه)
- سین آپومورفی‌ها و تک نیایی در فوق شاخه پان آرتروپودا (شاخه‌های Tardigrada – Onychophora و Arthropoda)
- سین آپومورفی‌ها و تک نیایی در شاخه آرتروپودا
- تنوع در بندپایان و دلایل مرتبط با شکوفایی بندپایان
- طرح ساختاری بدن در بندپایان
- رده‌بندی بندپایان (تاریخچه رده‌بندی – نقاط ضعف و قوت رده‌بندی‌های معاصر)
- هم تکاملی و مصادیق آن در بندپایان
- رفتار و فرگشت آن در بندپایان (تأکید بر تکامل رفتارهای اجتماعی)
- آشنایی با صفات شاخص در سطح زیرشاخه‌ها و رده‌ها



- زیرشاخه تریلوبیتو مورفا
- زیرشاخه کلیسرداران
- رده مروتوماتا
- رده عنکبوتیان
- زیرشاخه سخت پوستان
- رده برانشیوپودا
- رده رمیپدیا
- رده سفالوکاریدا
- رده ماکزیوپودا
- رده مالاکواستراکا
- استراکودا
- زیرشاخه Uniramia
- رده حشرات
- رده میریپودا

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، ارائه دانشجویی، نمایش فیلم

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
حضور در کلاس درس ۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	۱۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

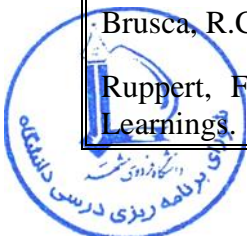
کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - عملیات میدانی

### فهرست منابع:

Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., IAnson, H., Ober, W. C., & Ober, C. W. (2017). *Integrated principles of zoology*. New York: McGraw-Hill Education.

Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes, (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson Learnings.



Gullan, P.J., Cranston, P.S. (2010). *The Insects, An outline of Entomology*, Fourth Ed., Blackwell publishing.

منابع فرعی

Gillott, C. (2005). *Entomology*. Third ed., Springer.

Grimaldi, D., Engel, M.S. (2005). *Evolution of the insects*. Cambridge University Press.

منابع مطالعاتی:

Frontiers in Zoology

Contributions to Zoology

Journal of Zoology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه جانورشناسی دهان نخستیان ۲

عنوان درس (انگلیسی): Zoology of Protostomes II Laboratory

نوع درس: تخصصی    پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد     ندارد     عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: جانورشناسی دهان نخستیان ۲

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

## اهداف درس:

- معرفی نمونه‌های شاخص گروه‌های مختلف تک‌یاختگان و شاخه‌های بی‌مهرگان دهان اولیه بندپایان
- آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از آن‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی استفاده از روش‌های موردنیاز و متناسب برای انجام پژوهش در زمینه بندپایان به خصوص حشرات
- توانایی درک اهمیت این گروه از بی‌مهرگان در همه زمینه‌ها (کشاورزی، بهداشت، کنترل بیولوژیک و ...) و استفاده از این دانسته‌ها در جنبه‌های کاربردی

## سرفصل درس:

- آشنایی با لوازم آزمایشگاهی، روش‌های جمع‌آوری و نگهداری بندپایان
- آشنایی با بندپایان و تمایز زیرشاخه‌های مختلف بندپایان
- آشنایی با کلیسر داران ارائه شناسی آن‌ها با تأکید بر فون ایران
- آشنایی با سخت‌پوستان و ارائه شناسی آن‌ها با تأکید بر فون ایران
- آشنایی با حشرات و ارائه شناسی و ریخت‌شناسی آن‌ها
- اشکال مختلف شاخک، اقسام نحوه اتصال سر در بدن حشرات، اشکال مختلف پا و بال، مقایسه اقسام و اشکال مختلف قطعات دهانی و چشم در حشرات، آشنایی با نحوه شمارش حلقه‌های شکمی و مشاهده پیوست‌های مختلف شکم در حشرات، انواع مختلف تنفسی در حشرات خشکی زی، تشخیص نر و ماده بودن در حشرات، انواع مختلف دگردیسی در حشرات، مشاهده اشکال مختلف لارو و شفیره، بررسی روش‌های پرورش حشرات شکارگر و انگلی، تشریح (آناتومی) داخلی حشرات، آشنایی با نحوه کلید کردن حشرات در حد راسته، کار با کلید شناسایی راسته‌های متعلق به باستان بالان، کار با کلید شناسایی راسته‌های متعلق به نوبالان.



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش، آزمایش، تشریح جانوران مدل، مشاهده و بررسی نمونه‌های موزه‌ای

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	کوئیز ۲۰٪	۵۰٪	انجام کارگروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۱۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

نمونه‌های آزمایشگاهی - مولاژ - لام‌های میکروسکوپی - عملیات میدانی

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Hickman, C. P., Kats, L. B., Keen, S. L., Ober, W. C., Ober, C. W., & Hickman, C. P. (2014). *Laboratory studies in Integrated principles of zoology*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes, (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson

Gullan, P.J., & Cranston, P.S. (2010). *The Insects, An outline of Entomology*, Fourth Ed., Blackwell publishing.

### منابع فرعی

Gillott, C. (2005). *Entomology*. Third ed., Springer.

Grimaldi, D., & Engel, M.S. (2005). *Evolution of the insects*. Cambridge University Press.

Gibb, T., & Oseto, C. (2006). *Arthropoda collection and Identification, Laboratory and field techniques*. Elsevier,



### مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جانورشناسی دهان دومیان

عنوان درس (انگلیسی): Zoology of Deutrostomes

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز دارد       ندارد       عنوان پیش نیاز/ هم نیاز: جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

### اهداف درس:

- آشنایی با اجداد مهره‌داران و طناب‌داران اولیه
- مطالعه ارائه شناسی
- ریخت‌شناسی و زیست‌شناسی ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران

### توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با تنوع جانوران دهان ثانویه و ساختار و تنوع آن‌ها و شناسایی گروه‌های مختلف مهره‌داران زیبای جانوری ایران

### سرفصل درس:

- ارائه شناسی و تبارزایی جانوران
- الگوی معماری جانوری
- کیتوگناتا، خارپوستان و نیمه طناب‌داران
- شاخه کیتوگناتا (پیکانیان)
- کلاد آمبولاکراریا
- شاخه خارپوستان
- فیلوژنی و تنوع سازشی
- شاخه نیم طناب‌داران
- فیلوژنی و تنوع سازشی
- طناب‌داران
- پنج طناب‌دار شاخص
- دودمان و تکامل
- زیرشاخه دم طناب‌داران



- زیرشاخه پیش طناب داران
- زیرشاخه مهره داران
- ماهیان
- دودمان و رابطه گروه‌های اصلی ماهیان با یکدیگر
- ماهیان بدون آرواره زنده
- رده ماهیان غضروفی (کندریکتیز)
- ماهیان استخوانی (استیکتیز)
- سازش‌های ساختاری و کاری ماهیان
- چهارپایان اولیه و دوزیستان نوین
- حرکت روی زمین
- شروع تکامل مهره داران خشکی‌زی
- دوزیستان نوین
- خاستگاه‌های آمنیون داران و خزندگان بی پرواز
- خاستگاه و تکامل اولیه آمنیون داران
- ویژگی‌های خزندگان غیر وابسته به پرندگان که آن‌ها را از دوزیستان تفکیک می کند
- صفات شاخص و تاریخ طبیعی راسته‌های خزندگان
- پرندگان
- خاستگاه و روابط مابین
- ساختار و عملکرد سازگاری‌ها جهت پرواز
- مهاجرت و مسافرت دریایی
- رفتار اجتماعی و تولیدمثل
- جمعیت‌های پرنده‌ها
- پستانداران
- خاستگاه و تکامل پستانداران
- ساختار و عملکرد سازش‌های پستانداران
- انسان‌ها و پستان داران





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، ارائه دانشجویی

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
کوئیز ۱۰٪	۲۰٪	۶۰٪	۱۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., IAnson, H., Ober, W. C., & Ober, C. W. (2017). *Integrated principles of zoology*. New York: McGraw-Hill Education.

### منابع فرعی

Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes, (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson

تامس اور، رابرت (۱۳۸۵). زیست‌شناسی مهره‌داران، ترجمه محمد ابراهیم نژاد، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

## منابع مطالعاتی:

Frontiers in Zoology

Contributions to Zoology

Journal of Zoology

Journal of Experimental zoology



### مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه جانورشناسی دهان دومیان

عنوان درس (انگلیسی): Zoology of Deutrostomes Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز/هم نیاز: جانورشناسی دهان دومیان

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

### اهداف درس:

معرفی نمونه‌های شاخصی گروه‌های مختلف مهره‌داران و آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از آنها

### توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی شناسایی نمونه‌های شاخص گروه‌های مختلف مهره‌داران و تشریح آنها

### سرفصل درس:

- مطالعه نمایندگانی از کرم‌های زبانی Cephalochordata و Tunicata و مشاهده اسلایدهای میکروسکوپی و برش‌های بافتی آنها
- تشریح ماهی حوضی یا کپور
- تشریح قورباغه و مطالعه ارائه شناختی دوزیستان ایران
- تشریح مار و مطالعه ارائه شناختی خزندگان ایران (با تأکید بر نمونه‌های موزه‌ای)
- تشریح کبوتر و مطالعه ارائه شناختی پرندگان ایران (با تأکید بر نمونه‌های موزه‌ای)
- تشریح موش و مطالعه ارائه شناختی پستانداران ایران (با تأکید بر نمونه‌های موزه‌ای)
- رنگ آمیزی اسلایدهای خون مهره‌داران و تهیه اسکلت

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، آزمایش و تشریح جانوران، عملیات میدانی و بررسی نمونه‌ها در موزه

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	کوئیز ۱۰٪	۵۰٪	انجام کار گروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۱۰٪



## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ - استریو میکروسکوپ - نمونه‌های زنده و موزه‌ای

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Hickman, C. P., Kats, L. B., Keen, S. L., Ober, W. C., Ober, C. W., & Hickman, C. P. (2014). *Laboratory studies in Integrated principles of zoology*. New York, NY: McGraw-Hill Education.

### منابع فرعی

Lytle, C.F. (2000). *General zoology. Laboratory guide*, McGraw-Hill. Boston.

درویش، جمشید (۱۳۷۷). *اطلسی رنگی تشریح مهره‌داران آزمایشگاهی همراه با شرح کامل و راهنمای تشریح، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.*



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اصول رده‌بندی جانوران

عنوان درس (انگلیسی): Principles Systematic Zoology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: -

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

## اهداف درس:

آشنایی با تعریف علم و روش‌های استنتاج علمی - مفهوم طبقه‌بندی زیست‌شناختی - ارائه شناسی خرد و کلان.

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با مفهوم رده‌بندی - تنوع ارگانیک - گونه و تعاریف آن و چگونگی شناسایی و تعیین حدود آن و چگونگی ساختن رده‌بندی‌ها

## سرفصل درس:

- تعریف علم - روش علمی - استنتاج و مشخصه‌های نظریه علمی
  - رده‌بندی به عنوان نظریه علمی
  - تعریف سیستماتیک و ارائه شناسی
  - تقسیمات ارائه شناسی و سیستماتیک
  - تعاریف پایه‌ای در بیوسستماتیک (فون - صنف - تاکسون)
  - رده‌بندی صعودی و نزولی
  - آشنایی با مفهوم گونه به عنوان صنف و تاکسون
  - جمعیت به عنوان یگان زیستی
  - تغییرات درون گونه‌ای (تقسیم‌بندی)
  - مفاهیم گونه‌ای (گونه سنخ‌شناختی - گونه زیستی - گونه فیلوژنتیک - گونه اکولوژیک و ...)
  - گونه‌زایی و حالات آن
  - روش مطالعه جمعیت‌ها و گونه‌ها در طبیعت و روند رده‌بندی (مطالعات میدانی و آزمایشگاهی در بیوسستماتیک)
- (جانوری)



- روند شناسایی و آشنایی با ساختار کلیدهای شناسایی - منابع ارائه شناختی تحت وب (آشنایی با پایگاه‌های اینترنتی ارائه شناختی)
- تعریف صفت - انواع صفات تاکسونومیک - آشنایی با مفهوم هوموپلازی و انواع آن و روش‌های تشخیص هوموپلازی
- مکاتب رده‌بندی
- رده‌بندی عددی
- کلادیستیکس
- رده‌بندی تکاملی
- درخت‌های تکاملی و آشنایی با مفاهیم مرتبط با آن
- اهمیت کلکسیون‌های جانورشناختی در مطالعات بیوسیستماتیک و تنوع زیستی
- قواعد نام‌گذاری جانور شناختی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، توضیح در محیط طبیعت در قالب عملیات میدانی

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۶۰	٪۲۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - تجهیزات نمونه برداری

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

درویش، جمشید و میرشمسی، امید (۱۳۸۹). *مبانی سیستماتیک جانوری*، چاپ پنجم، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.

Mayr, E. & Ashlock, P.T. (1991). *Principles of Systematic Zoology*. 2nd Ed. McGraw Hill, New York.

Kitching, I.J. et al. (1998). *Cladistics*. 2<sup>nd</sup> Ed. Oxford Univ. Press, Oxford.

#### منابع فرعی

Schuh, R.T. (2000). *Biological Systematics*. Cornell Univ. Press. Ithaca.



Hennig, Willi (1966). *Phylogenetic systematics* (tr. D. Dwight Davis & Rainer Zangerl), Urbana, IL: Univ. of Illinois Press (reprinted 1979 and 1999), ISBN 0-252-06814-9

Hennig, W. (1999). *Phylogenetic systematics* (3<sup>rd</sup> ed., of 1966 book), Urbana: University of Illinois Press, ISBN 0-252-06814-9 Translated from manuscript in German eventually published in 1982 (Phylogenetische Systematik, Verlag Paul Parey, Berlin).

Hull, D. (1988). *Science as a Process*, University of Chicago Press, ISBN 978-0-226-36051-5.

Mayr, E. (1974). *Cladistic analysis or cladistic classification?* Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionforschung 12: 94–128. doi:10.1111/j.1439-0469.1974.tb00160.x, retrieved 14 December 2010.

Wiley, E.O., Siegel-Causey, D., Brooks, D.R., & Funk, V.A. (1991). *Chapter 1 Introduction, terms and concepts, The Compleat Cladist: A Primer of Phylogenetic Procedures*. The University of Kansas Museum of Natural History, ISBN 978-0-89338-035-9

#### منابع مطالعاتی:

Annual Review of Ecology Evolution and Systematics

Systematics and Biodiversity

Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research

Journal of Systematics and Evolution

Zootaxa

Zookeys

European Journal of Taxonomy

Journal of Systematic Biology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): <b>بیوشیمی ساختار</b>	
عنوان درس (انگلیسی): <b>Structural Biochemistry</b>	
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش نیاز: شیمی عمومی و مبانی شیمی آلی	
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	

## اهداف درس:

آشنایی با بیوملکول‌ها و سلول‌ها، قالب‌بندی ترکیبات آلی در بیولوژی، ساختمان فوق مولکولی و ارکانل‌های سلولی و تشکیل ساختمانی سلول‌ها، انواع پیوندها و نقش آن‌ها در سلول زنده

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشریح ساختار ماکرو مولکول‌های موجود در سیستم‌های زنده

## سرفصل درس:

<p><b>۱. پروتئین‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>اسید آمینه‌ها: اسید آمینه‌های مشترک در پروتئین‌ها - اسید آمینه‌های کمیاب - اسید آمینه‌های غیر پروتئینی - خواص فیزیکی، شیمیایی و جداسازی اسید آمینه‌ها</li><li>پپتیدها: خواص فیزیکی، شیمیایی و ساختمان</li><li>آرایش بنای فضایی سه‌بعدی پروتئین‌ها، پروتئین‌های رشته‌ای کروی، ساختارهای <math>\alpha</math> و <math>\beta</math> - ساختار سوم و ساختار چهارم پروتئین‌های الیگومر - خواص فیزیکوشیمیایی</li></ul> <p><b>۲. آنزیم‌ها</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>مقدمه: نام‌گذاری و طبقه‌بندی آنزیم‌ها - نقش آنزیم‌ها به‌عنوان کاتالیزور - ارتباط بین ثابت تغییر واکنش و ثابت تعادل - انرژی فعال‌کنندگی</li><li>سینتیک آنزیمی سرعت اولیه واکنش - اثر غلظت آنزیمی و اثر سوبسترا بر روی سینتیک (کمپلکس آنزیم سوبسترا - معادله میکائلیس - متن، رابطه line weaver Burk - اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر روی سینتیک آنزیم‌ها (pH، درجه حرارت، مهارکننده‌ها ... مکانیسم و ویژگی‌های واکنش‌های آنزیمی - سینتیک واکنش‌های آنزیمی با دو سوبسترا</li><li>آنزیم‌های تنظیم‌کننده یا الوستریک - زیموژن‌ها - ایزوزیم‌ها</li></ul>
--



### ۳. قندها

قندهای ساده (منوساکاریدها) خواص فیزیکیوشیمیایی قندها - دی ساکاریدها - تری ساکاریدها - پلی ساکاریدها (ذخیره‌ای و ساختمانی) - موکوپلی ساکاریدها

### ۴. چربی‌ها (لیپیدها)

طبقه‌بندی - اسیدهای چرب - ترگلسیریدها - اسیل گلیسرول‌ها - گلیکوزیل گلیسرول - فسفوگلسیریدها - اسفنگولیپیدها - موم‌ها - لیپیدهای ساده و استرول‌ها و کاروتن‌ها) پروستاگلاندین‌ها - میسل‌های لیپیدها

### ۵. لیپوپروتئین‌ها

• اسیدهای نوکلئیک: بازهای پورین و پیریمیدین - نوکلئوتیدها - نوکلئوتیدها - اسیدهای نوکلئیک - خلاصه‌نویسی - هیدرولیز (اسیدی - قلیایی - آنزیمی) - ترتیب نوکلئوتیدها - ساختمان  
• RNA (mRNA-tRNA-rRNA) خواص DNA در محلول‌ها - ساختمان DNA (اول، دوم، مدل واتسون و کریک).

• ویتامین‌ها و کوآنزیم‌ها: مقدمه - دسته‌بندی ویتامین‌ها - تیامین - ریوفلاوین - فلاوین نوکلئوتید - اسیدنیکوئینیک - اسید پانتوتینیک و کوآنزیم - ویتامین B6 - بیوتین - اسید فولیک - اسیدلیپوئیک - ویتامین B12 - ویتامین C و ویتامین‌های محلول در چربی.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و پرسش و پاسخ

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۴۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

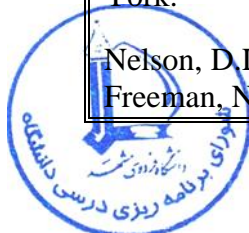
کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. & Stryer, L. (2010). *Biochemistry*. 7<sup>th</sup> ed., W.H.Freeman, New York.

Nelson, D.L., & Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.





Voet, D., Voet, J.G., & Patt, C.W. (2016). *Fundamental of Biochemistry*. John Wiley & Sons, New York.

### منابع فرعی

نلسون، دیوید و کاکس، میکائیل (۱۳۸۸). *اصول بیوشیمی لنینجر*، ترجمه جواد محمد نژاد عروق؛ علی رضا خوشدل و علی مطاع، تهران: اندیشه رفیع.

مورای، روبرت (۱۳۸۸). *بیوشیمی هارپر*، ترجمه جواد محمد نژاد و سالار بختیاری، تهران: اندیشه رفیع.

### منابع مطالعاتی:

The journal of Biochemistry

International Journal of Biochemistry

Europaean Journal of Biochemistry

Clinical Biochemistry

Journal of Medical Biochemistry

Trends in Biochemical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه بیوشیمی ساختار

عنوان درس (انگلیسی): Structural Biochemistry Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد  ندارد  عنوان پیش نیاز/ هم نیاز: بیوشیمی ساختار

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

## اهداف درس:

آشنایی با روش های عملی بررسی ساختار و تعیین ماکرو مولکول های مختلف سیستم های زنده

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توانایی بررسی ماکرو مولکول های مختلف در سیستم های زیستی را از نظر کیفی و کمی

## سرفصل درس:

- شناسایی برخی از اسیدهای آمینه و پروتئین ها.
- تعیین کیفی و کمی پروتئین ها (تست بیوره، سنجش پروتئین، تعیین طیف و تیتراسیون پروتئین ها...)
- جداسازی و واکنش رسوبی پروتئین ها: رسوب دادن به وسیله نمک - استون، الکل...)
- کروماتوگرافی کاغذی قندها و اسید آمینه ها
- اندازه گیری فعالیت آنزیم و اثر عوامل مختلف بر فعالیت ( $pH$ ، درجه حرارت، غلظت آنزیم و سوبسترا)
- آزمایش کمی و کیفی کربوهیدرات ها (مولیش، بارفورد، سیلوانف، بیال ...) و تشکیل اوزازون
- تعیین کمی و کیفی لیپیدها (حلالیت، تست های اسیدهای چرب)
- تعیین قند، کلسترول و تری گلیسرید

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارزیابی آموخته های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰



## تجهيزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

Harris, D. C. (2013). *Quantitative chemical analysis*. New York: Freeman.

Plummer, D. T. (2008). *Introduction to practical biochemistry*. New Delhi: Tata McGraw-Hill.

Gradwohl, R. B., & Sonnenwirth, A. C. (1980). *Gradwohls clinical laboratory methods and diagnosis*. St. Louis (u.a.): mosby.

پناهی، پرویز (۱۳۸۷). روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی، تهران: امید.

امیررسولی، هوشنگ (۱۳۸۳). بیوشیمی بالینی، تهران: انتشارات فهرست.

پاسالار، پروین (۱۳۷۷). بیوشیمی عمومی: آشنایی با آزمایشگاه، تهران: دانشگاه تهران

## منابع مطالعاتی:

The journal of Biochemistry

International Journal of Biochemistry

Europaean Journal of Biochemistry

Clinical Biochemistry

Journal of Medical Biochemistry

Trends in Biochemical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **بیوشیمی متابولیسم**

عنوان درس (انگلیسی): **Biochemistry of Metabolism**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: بیوشیمی ساختار

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

## اهداف درس:

آشنایی با مسیرهای بیوسنتز و تجزیه ماکرو مولکول‌های مختلف موجود در سیستم‌های زنده

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشریح مسیرهای مختلف متابولیسم ماکرو مولکول‌های حیاتی در بدن موجودات زنده

## سرفصل درس:

- کلیات متابولیسم - متابولیسم واسطه‌ای
- اصول بیوانرژتیک:
- الف - یادآوری‌های ترمودینامیکی (تغییر انرژی، واکنش‌های شیمیایی و آنزیمی)
- ب - چرخه ATP - انرژی آزاد و استاندارد - واکنش‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه - محاسبه G - انرژی آزاد استاندارد و هیدرولیز ترکیبات فسفات و ATP - شرایط مؤثر بر G و هیدرولیز ATP - پتانسیل انتقال فسفات - انتقال گروه‌های فسفات از ATP به سایر پذیرنده‌ها - مخازن گروه‌های فسفات پرانرژی - نقش ATP و پیرو فسفات - انرژی‌تیک‌های سیستم باز
- متابولیسم قندها: مقدمه - گلیکولیز - تخمیر و تنفس - بیلان انرژی - شرکت سایر قندها در گلیکولیز - تخمیر الکلی - بیوسنتز قندها - چرخه اسید تری کربوکسیلیک و راه فسفو گلو کونیک: اکسیداسیون پیروات به استیل کوانزیم A - ماهیت آمفی بولیک چرخه کلی اکسالیک و گلو کونئوزنز - متابولیسم گلیکوژن
- انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیداتیو
- الف - تشکیلات ساختمان غشاء میتو کندری - مقدمه‌ای بر واکنش اکسیداسیون احیاء - آنزیم‌های انتقال الکترون
- ب - فسفوریلاسیون اکسیداتیو - بیلان انرژی - عوامل بازدارنده سیستم‌های انتقال الکترون
- متابولیسم لیپیدها: کاتابولیسم - بیوسنتز لیپیدها
- متابولیسم اسید آمینه‌ها: کاتابولیسم - بیوسنتز



• متابولیسم اسیدهای نوکلئیک: کاتابولیسم – بیوسنتز

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش، ارائه دانشجویی، برگزاری کویزهای منظم

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۴۰٪	٪۵۰	-

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., & Stryer, L. (2010). *Biochemistry*. 7<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.

Nelson, D.L., & Cox, M.M. (2008). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman, New York.

Voet, D., Voet, J.G., Patt, C.W. (2016). *Fundamental of Biochemistry*. John Wiley & Sons, New York.

### منابع مطالعاتی:

The journal of Biochemistry  
International Journal of Biochemistry  
Europaean Journal of Biochemistry  
Clinical Biochemistry  
Journal of Medical Biochemistry  
Trends in Biochemical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی میکروبی

عنوان درس (انگلیسی): **Microbial Biology**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

## اهداف درس:

آشنایی با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم‌ها، سیستم‌های طبقه‌بندی در دنیای میکروبی، تنوع زیستی میکروبی، عوامل مؤثر بر رشد میکروب‌ها و سازوکار اثر آنتی‌بیوتیک‌ها و متابولیسم میکروارگانیسم‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تشریح ساختار سلولی میکروارگانیسم‌ها
- توصیف گروه‌های مختلف میکروبی
- طبقه‌بندی راه‌های مقابله با انواع مضر
- بیان کاربرد میکروارگانیسم‌های مفید

## سرفصل درس:

- تاریخچه میکروبیولوژی و معرفی شاخه‌های مختلف میکروبیولوژی - معرفی میکروسکوپ‌ها
- ساختمان میکروارگانیسم‌ها
- غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتری‌ها
- ارکی‌ها، مایکوپلاسم‌ها، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستم‌های انتقال مواد در باکتری‌ها
- دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت‌ها، ساختار و عملکرد
- ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت‌ها، انتقال ژنتیکی بی‌واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاز، هم‌یوگی
- ساختار، تنوع و تقسیم‌انگزیلی مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتری‌ها
- ساختار اندامک‌های حرکتی و سازوکارهای حرکت در باکتری‌ها، شیمیوتاکسی و سازوکار آن
- ساختار و نقش پیلی و فیمبریه، ساختارهای مقاوم در باکتری‌ها کیست، اگزوسیتور و اندوسیتور
- سیستم‌های طبقه‌بندی باکتری‌ها و گروه‌های مهم باکتری‌ها
- رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم



- نیازهای غذایی میکروارگانیسم‌ها، تقسیم‌بندی باکتری‌ها بر اساسی چگونگی تهیه منابع کربن
- الکترون و انرژی، اصول کشت میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های مصنوعی، انواع محیط کشت
- اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم‌ها شامل دما، PH، پتانسیل اکسید و احیا
- کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها - روش‌های شیمیایی، ضد عفونی کننده‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها
- متابولیسم در خودپروردها (اتوتروف‌ها). باکتری‌های فتوسنتزی و سیانوباکترها، باکتری‌های شیمیولیتوتروف
- متابولیسم در دگرپروردها (هتروتروف‌ها) مروری بر مسیرهای مصرف منابع کربن دار (کربوهیدرات‌ها، اسیدهای آمینه و چربی)
- کاتابولیسم کربوهیدرات‌ها و تولید انرژی، مسیرهای متابولیسمی گلیکولیزی
- مسیرهای متابولیسمی تخمیری در باکتری‌ها تخمیر لاکتیک، تخمیر بوتیریک، تخمیر مخلوط اسید، تخمیر پروبیوتیک، تخمیر استیک اسید و تخمیر بوتان دیول
- رابطه انگلی و میزبان
- ایمنی ضد میکربی، ترکیبات ضد میکربی طبیعی
- کشتار وابسته به آنتی‌بادی، سلول‌های کشنده ایمنی
- بیماری‌زایی میکروارگانیسم‌ها فاکتورهای ویرولانی
- مراحل عفونت‌زایی میکربی، فرار از دفاع ایمنی غیراختصاصی میزبان، توکسین‌های میکربی
- تنظیم بیان فاکتورهای ویرولانس
- کاربرد میکروارگانیسم‌ها در صنایع غذایی - محیط‌زیست و صنعت.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، ارائه دانشجویی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۴۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور



## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Daniel, H., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2014). *Brock Biology of Microorganisms*, Benjamin Cummings; 14<sup>th</sup> ed.,

Willey, J., Sherwood, L., & Woolverton, C. (2013). *Prescott's Microbiology*, 9<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill Scienco.

### منابع فرعی

Brock, T.D., Madigan, M.T., Martinco, J. M., & Parker, J. (2008). *Biology of Microorganisms*. 11<sup>th</sup> ed., Prentice Hall International.

Prescott, L. M., Harley, J. P., & Kline, D. A. (2010). *Microbiology*, 8<sup>th</sup> ed., McGraw Hill International.

ملک‌زاده، فریدون و شهامت، منوچهر (۱۳۸۸). میکروب شناسی عمومی، تهران: چهر.

## منابع مطالعاتی:

Nature reviews microbiology

Microbiology and molecular biology reviews

Annual review of microbiology

Environmental microbiology

Journal of applied Microbiology

International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology

Microbes and Environments

Journal of Medical Microbiology

Journal of Bacteriology





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی

عنوان درس (انگلیسی): Microbial Biology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: زیست‌شناسی میکروبی

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

## اهداف درس:

آشنایی با انواع روش‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت میکروبی، جداسازی، خالص‌سازی و رنگ‌آمیزی گروه‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها و بررسی واکنش‌های متابولیکی باکتری‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تشریح ساختار سلولی میکروارگانیسم‌ها و گروه‌های مختلف میکروبی
- آشنایی با راه‌های مقابله و انواع روش‌های کشت میکروارگانیسم‌ها

## سرفصل درس:

- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی، معرفی وسایل و دستگاه‌ها، توضیح انواع روش‌های سترون‌سازی و سطوح ایمنی زیستی
- آشنایی با انواع محیط‌های کشت و نحوه تهیه آن‌ها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن‌ها
- آشنایی با انواع روش‌های کشت، انجام کشت در محیط‌های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آن‌ها، آشنایی با عملکرد انواع زیست‌نشانگر (بیواندیکاتور) اتو کلاو
- مشاهده میکروارگانیسم‌ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خيسانده يونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی.
- آشنایی با رنگ‌ها و سازوکار عملکرد آن‌ها، انجام رنگ‌آمیزی ساده و منفی
- رنگ‌آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم، تعیین واکنش گرم با آزمون KOH.
- رنگ‌آمیزی اختصاصی آندوسپور باکتری‌ها
- نمونه‌برداری از خاک و کشت به روش و Pour plate و Spread plate و رنگ‌آمیزی گرم نمونه‌ها
- بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم‌ها (اثر عوامل ضد عفونی کننده و آنتی بیوتیک‌ها)



- شناسایی میکروارگانیسم‌ها، صفات فیزیولوژیکی - آزمون‌های اکسیداسیون و تخمیر (کشت در محیط‌های قندی)
- شناسایی میکروارگانیسم‌ها، صفات فیزیولوژیکی - آزمون‌های تنفس در میکروارگانیسم‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و آزمایش، ارائه گزارش توسط دانشجو

### روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Brown, A.E. (2012). *Benson's Microbiological Applications Laboratory manual*, 12<sup>th</sup> ed. McGrawHill Company.

Wistreich, G.A. (2002). *Microbiology Laboratory Fundamentals and Applications*. 2<sup>nd</sup> ed., Benjamin Cummings Company.

#### منابع فرعی

Leboffe, M.J. & Pierce, B.E. (2011). *A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory*, 4<sup>th</sup> ed., Morton publishing company.

۴- تد آر. جانسون، کریستین ال. کیس. (۱۳۸۱). *آزمایش‌های میکروبی‌شناسی عمومی*، ترجمه ناصر گلبنانگ، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.

### منابع مطالعاتی:

Nature reviews microbiology

Microbiology and molecular biology reviews

Annual review of microbiology

Environmental microbiology

Journal of applied Microbiology

International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology



Microbes and Environments

Journal of Medical Microbiology

Journal of Bacteriology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آمار زیستی		
عنوان درس (انگلیسی): Biostatistics		
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	عنوان پیش نیاز: ریاضی عمومی
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی علم آمار و چگونگی استفاده از آن در تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی

## سرفصل درس:

- اصطلاحات متداول در آمار زیستی: مقدمه - منحنی‌ها - هیستوگرام‌ها - میانگین - محاسبه میانگین - منحنی توزیع - دامنه منحنی - انحراف از میانگین - محاسبه انحراف از میانگین - واریانس و انحراف معیار - محاسبه واریانس و انحراف معیار - مسائل
  - مفهوم جمعیت و نمونه‌برداری از آن: مقدمه - منحنی توزیع نرمال - احتمالات و منحنی توزیع نرمال - توزیع  $t$  - محاسبه مقدار  $t$  - نمونه‌برداری از جمعیت‌های بزرگ - محاسبه حدود میانگین - مسائل
  - مقایسه میانگین‌ها با یکدیگر: مقدمه - طرق مختلف محاسبه میانگین نمونه‌های مختلف - اختلاف بین انحراف معیار - حدود انحراف معیار و واریانس - محاسبه  $F$  - مسائل
  - مقایسه دو یا چند نمونه با یکدیگر: مقدمه - آنالیز واریانس ANOVA - مسائل
  - همبستگی در متغیر: مقدمه - ضریب همبستگی - محاسبه ضریب همبستگی - مسائل
  - آزمون  $\chi^2$ : مقدمه - محاسبه مقدار  $\chi^2$  برای اعداد کوچک و بزرگ - سایر موارد احتمال  $\chi^2$
  - برنامه‌ریزی: مقدمه - کنترل‌ها - دقت اندازه‌گیری - تکرار آزمایش Randomization - مرجع‌های لاتین - اثر متقابل - مسائل
- آزمون‌های متداول در زیست‌شناسی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و نمایش

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۶۰	٪۲۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - نرم افزارهای آماری

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

آیت اللهی، سید محمد تقی (۱۳۶۸). اصول و روش های آمار زیستی، انتشارات امیر کبیر.

Fowler, J., Cohen, L. & Jarvis, P. (1998). *Practical statistics for field Biology*. John Wiley and Sons, Chichester.

Fry, J. C. (1993). *Biological data analysis. A practical approach*, IRL Press. Oxford.

### منابع فرعی

Sokal, R. R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry*, Freeman, New York.

## منابع مطالعاتی:

Biostatistics

International Journal of Biostatistics

Biometrika

Journal of Probability and Statistical Sciences



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کارگاه آمار زیستی	
عنوان درس (انگلیسی): <b>Practical Biostatistics</b>	
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز/ هم نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش نیاز/ هم نیاز: آمار زیستی	تعداد واحد: ۱
تعداد واحد: ۱	نوع واحد: عملی
تعداد ساعت: ۳۲	

## اهداف درس:

آشنایی با کاربرد نرم افزار SPSS در مباحث آمار توصیفی و تجزیه و تحلیل های آماری

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توانایی تجزیه و تحلیل داده های زیستی و مسائل مربوط به زیست شناسی با استفاده از نرم افزار SPSS

## سرفصل درس:

- آشنایی با نرم افزار SPSS
- وارد کردن داده ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن
- جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدود اطمینان
- تغییر یک سری از داده ها در یک متغیر، جستجو، دسته بندی، محاسبات در داده ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام
- انتخاب یک گروه خاصی در یک ستون (با استفاده از دستور Select case و آشنایی با انواع کاربردهای این دستور Split file)، استفاده از دستور
- ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای Error bar ، Histogram، pie، Area، Line، Bar
- Scatter آشنایی با حالت های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات لازم در آنها
- بررسی بهنجار (نرمال) بودن داده ها، بهنجار کردن داده ها، تبدیل داده ها به بهنجار استاندارد
- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای
- آزمون او من ویتنی، آنالیز واریانس و آزمون دانکن
- آزمون کولموگروف اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و آزمون همبستگی



- مدل‌ها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، استفاده از نرم‌افزارهای آماری، طرح آزمون، جمع‌آوری داده و تحلیل آن‌ها توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪ مشارکت در مباحث درس ۲۰٪	-	۵۰٪	گزارش کار: ۲۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - نرم‌افزارهای آماری

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

واین وی، دانیل (۱۳۶۸). اصول و روش‌های آمار زیستی، ترجمه سید محمدتقی آیت‌اللهی، انتشارات امیرکبیر.

Fowler, J., L. Cohen & P. Jarvis (1998). *Practical statistics for field biology*. John Wiley and Sons, Chichester.

Suchmacher, M., & Geller, M. (2012). *Practical biostatistics: A user-friendly approach for evidence-based medicine*. Amsterdam; Boston: Elsevier/Academic Press.

#### منابع فرعی

Fry, J. C. (1993). *Biological data analysis. A practical approach*, IRL Press. Oxford.

Sokal, R. R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry*, Freeman, New York.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): <b>مبانی بوم‌شناسی</b>	
عنوان درس (انگلیسی): <b>Principles of Ecology</b>	
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	
عنوان پیش‌نیاز: -	

## اهداف درس:

<ul style="list-style-type: none"><li>• آشنایی با مبانی علم بوم‌شناسی که رابطه متقابل موجود زنده با محیطی است که در آن زندگی می‌کنند</li><li>• شناخت توزیع (آنجا که موجود زنده در آن یافت می‌شود) و فراوانی (تعداد موجود زنده‌ای که در آن مکان یافت می‌شود) موجود زنده، عوامل محدودکننده توزیع (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) فراوانی جمعیت (تعریف جمعیت، میزان و فرم رشد جمعیت)، جامعه زیستی (تعریف، تولید اولیه و ثانویه، چرخه عناصر)، تغییرات جامعه زیستی، انواع اکوسیستم‌ها در سطح کره زمین و بوم‌شناسی کاربردی</li></ul>
--

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

<ul style="list-style-type: none"><li>- درک سیستم‌های بوم‌شناسی در سطح اکوسیستم کره زمین</li><li>- تجزیه و تحلیل مباحث زیست محیطی امروز که تهدیدی برای زیست کره می‌باشد و درک راه کارهای آن</li><li>- تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی بر پراکنش موجودات زنده</li></ul>
--

## سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"><li>• مقدمه: تعریف بوم‌شناسی، تاریخچه، رویکردهای بنیادی و روش علمی مطالعه در بوم‌شناسی، تقسیم‌بندی علم بوم‌شناسی</li><li>• عوامل اکولوژیکی و عوامل محدودکننده، نقش این عوامل در توزیع و فراوانی موجودات زنده،</li><li>• عوامل محدودکننده توزیع: دما، رطوبت، نور، باد و سایر عوامل فیزیکی و شیمیایی، تغییرات اقلیم و توزیع گونه‌ها</li><li>• عوامل محدودکننده توزیع: روابط متقابل با سایر موجودات زنده (برهم‌کنش‌ها)، صیادی، انگلی و بیماری، دگر ستیزی، رقابت، همکاری و هم‌زیستی</li></ul>
---





- جمعیت: تعریف، تخمین پارامترهای جمعیت، اندازه گیری تراکم مطلق (شمارش کلی و روش نمونه برداری)، میزان رشد جمعیت، فرم رشد جمعیت، زادوولد و مرگ میر، توزیع سنی و جنسی جمعیت، مهاجرت، جدول حیات
- جامعه زیستی، تعریف و ویژگی های جامعه، مرزهای جامعه زیستی، توالی اکولوژیکی (اولیه و ثانویه، مرحله اوج)، آشفستگی و جوامع نامتعادل.
- سیر انرژی و چرخه عناصر غذایی: تولید اولیه (خالص و ناخالص) و تولید ثانویه، زنجیره غذایی، شبکه غذایی، سطوح غذایی و ساختمان غذایی، مدل های سیر انرژی در اکوسیستم، چرخه های کربن، آب، فسفر، ازت، گوگرد (باران اسیدی و چرخه گوگرد)
- انواع اکوسیستم ها: خشکی (انواع بیوم ها) و آب ها (آب های ساکن و جاری، اقیانوس ها و دریاها)، عوامل محدود کننده، نواحی در اکوسیستم های آبی و معرفی گیاهان و جانوران آبی در هر ناحیه
- سلامت اکوسیستم و تأثیر انسان: جمعیت انسان، الگوی کنونی رشد جمعیت و مقایسه آن با گذشته، ظرفیت قابل تحمل زمین، افزایش گاز کربنیک و تأثیر آن بر گیاهان، تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، تغییر در کاربری زمین، هجوم زیستی گونه ها، آلودگی ها (هوا، آب، زباله های شهری و صنعتی، صدا، نوری)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، مباحثه در ارتباط با مقالات معرفی شده

### روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۳۰٪	٪۵۰	٪۱۰

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع

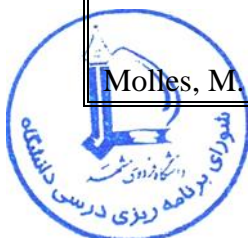
#### منابع اصلی

Bush, M., (2002). *Ecology of a Changing Planet*. Prentice Hall publisher, 3<sup>rd</sup> ed., 624p.

Krebs, C. (2005). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Benjamin Cummings publisher, 6<sup>th</sup> ed., (Translated by A.H. Vahabzadeh), 815p.

#### منابع فرعی

Molles, M. (2016). *Ecology: Concepts and Applications*, McGraw Hill, 6<sup>th</sup> ed., 588.



Odum E., Barrett, G.W. (2004). *Fundamentals of Ecology*, Cengage Learning, USA, 5<sup>th</sup> ed., 498p.

اودوم، یوجین پلزنتس (۱۳۹۱). *شالوده بوم‌شناسی*، ترجمه محمدجواد میمندی نژاد، تهران: دانشگاه تهران.

#### منابع مطالعاتی:

Journal of Ecology - British Ecological Society

Journal of Ecology and Environment - Springer

Journal of Ecology

Journal of Applied Ecology

Global Ecology and Biogeography

Oecologia

Functional Ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی بوم‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی) Principles of Ecology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: مبانی بوم‌شناسی

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

## اهداف درس:

- آشنایی با اکوسیستم‌ها در طبیعت، آزمایشگاه و انواعی از محیط‌های کشت
- بررسی شرایط موجود در هر اکوسیستم از نظر فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی
- آشنایی رابطه متقابل موجود زنده با محیطی که در آن زندگی می‌کند، تنوع و پویایی اکوسیستم در آزمایشگاه و عملیات میدانی
- شناخت توزیع و فراوانی موجود زنده، عوامل محدودکننده توزیع (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) فراوانی جمعیت، میزان و فرم رشد جمعی، شناخت جامعه زیستی از نظر سیر انرژی به فرم تولید اولیه و ثانویه و همچنین چرخه عناصر، تغییرات جامعه زیستی در انواع اکوسیستم‌ها و معرفی آن‌ها از جنبه کاربردی در جلسات مختلف عملیات آزمایشگاهی و میدانی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک سیستم‌های بوم‌شناختی در منطقه
- تجزیه و تحلیل نیازهای تحقیقاتی در زمینه مباحث زیست محیطی که امروز تهدیدی برای زیست کره می‌باشد و درک راهکارهای آن
- آشنایی با طرح آزمایش برای انجام کارهای تحقیقاتی در مقاطع بالاتر

## سرفصل درس:

۱. آمادگی: روش‌های لازم برای کار در طبیعت و جمع‌آوری اطلاعات.
- انتخاب و معرفی بخشی از طبیعت مورد مطالعه: انتخاب سه نوع زیستگاه نزدیک به هم در یک سیستم و در صورت امکان در امتداد یک محور مانند دره یا دشتی که در آن رودخانه یا برکه آب ... وجود دارد. به طوری که زیستگاه‌های تپه‌ای، کوهستانی ... در یک امتداد پیوسته باشند.



- **جمع آوری اطلاعات در مورد بخش مورد مطالعه:** شناسایی‌های ابتدایی و کلی با ارائه و مطالعه معلومات موجود درباره وضع اقلیمی، جغرافیایی، آب و هوایی، زمین‌شناسی، زیست‌شناسی، اکولوژی و ...
- **آشنایی با نمونه‌برداری:** لزوم اندازه‌گیری کمی جهت پی بردن به اصول کیفی لزوم رعایت اصول آماری و مروری بر آن‌ها- نمونه‌برداری از عوامل غیرزنده (هوا، آب و خاک)- نمونه‌برداری از عوامل زنده (جمعیت‌ها، اجتماعات، گیاه و حیوان و میکروارگانسیم)- اشاره به اشکالات و موارد اشتباه در نمونه‌برداری خصوصاً در مورد عوامل زنده - بهترین و باصرفه‌ترین نمونه‌برداری در حداقل زمان و مکان.
- **آشنایی با اندازه‌گیری:** اندازه‌گیری‌های نمونه در طبیعت - اندازه‌گیری‌های نمونه در آزمایشگاه - انواع اندازه‌گیری‌ها شامل اندازه‌گیری‌های فیزیکی (حرارت، رطوبت و ...)، شیمیایی (مهم‌ترین فاکتورهای شیمیایی آب و خاک مورد بررسی، بیولوژیکی (تعداد گونه یا جمعیت در هر اجتماع، درصد هر گونه در اجتماع، اندازه‌گیری برحسب عدد یا بیومس...).
- **۲. کار عملی:** برخی از ثبت و ضبط‌ها و اندازه‌گیری‌ها و نمونه‌برداری‌ها در طبیعت (از زیستگاه و دنباله آن اندازه‌گیری‌ها و ... در آزمایشگاه) این کار دو یا سه نوبت و در خلال فصل رشد (معمولاً بهار) و هر بار یک‌زمان و یا در زمان‌های بسیار نزدیک در تمام زیستگاه‌ها اجرا می‌شود.
- **مشاهده:** مشاهده و یادداشت‌برداری از مشخصات ناحیه مورد مطالعه.
- **اندازه‌گیری در محل:** اندازه‌گیری در محل از عواملی که امکان اندازه‌گیری آن‌ها در آزمایشگاه وجود ندارد مانند درجه حرارت هوا و آب و خاک، رطوبت هوا و یا اندازه‌گیری‌ها برای نقشه‌برداری.
- **نمونه‌برداری:** نمونه‌برداری از عوامل زنده و غیرزنده محیط جهت مطالعه در آزمایشگاه.
- **اندازه‌گیری در آزمایشگاه:** مطالعه خواص فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های آب و خاک و شناسایی و اندازه‌گیری‌های کلی نمونه‌های زیستی در آزمایشگاه.
- **۳. تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری:**
- **تهیه نقشه ناحیه مورد مطالعه:** نمایش معلومات جغرافیایی، اقلیمی، زمین‌شناسی و اکولوژی با تهیه کامل‌ترین نقشه‌های ممکن از ناحیه با استفاده از کلیه اطلاعات.
- **تعیین علت و معلول‌ها:** مشخص نمودن تغییر و تحولاتی که در اثر تغییر یک یا چند عامل به وجود آمده است خصوصاً تأثیر عوامل عمده غیرزنده روی عوامل زنده.
- **تعیین علل اختلاف (تنوع) در اکوسیستم (زیستگاه‌ها):** مطالعه و بحث در مورد علل اختلاف و تنوع آن‌ها با مقایسه مجموعه اختصاصات زیستگاه‌های مورد بررسی (با مراجعه به اثر عوامل عمده غیرزنده روی عوامل زنده)
- **تهیه گزارش و آشنایی با تهیه چکیده و مقاله** در مورد فعالیت‌های انجام شده در هر جلسه آزمایشگاه و میدانی گزارش لازم تهیه و دانشجویان با فرم چکیده و مقاله و نکات مختلف در رابطه با چاپ آن‌ها آشنایی پیدا می‌کند.



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش، عملیات میدانی و آزمایش

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۲۰	-	%۵۰	انجام کارگروهی: %۱۰ گزارش کار: %۲۰

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Bush, M., (2002). *Ecology of a Changing Planet*. Prentice Hall publisher, 3<sup>rd</sup> ed., 624p.

Krebs, C. (2005). *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, Benjamin Cummings publisher, 6<sup>th</sup> Ed., , (Translated by A.H. Vahabzadeh), 815p.

### منابع فرعی

Molles, M. (2016). *Ecology: Concepts and Applications*, McGraw Hill, 6<sup>th</sup> Ed., 588.

Odum E., & Barrett, G.W. (2004). *Fundamentals of Ecology*, Cengage Learning, USA, 5<sup>th</sup> Ed., 498p.

## منابع مطالعاتی:

Journal of Ecology - British Ecological Society

Journal of Ecology and Environment - Springer

Journal of Ecology

Journal of Applied Ecology

Global Ecology and Biogeography

Oecologia

Functional Ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی**

عنوان درس (انگلیسی): **Principles of Cellular and Molecular Biology**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: بیوشیمی ساختار

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مباحث مختلف زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و آشنایی با سلول و اندامک‌های سلولی و عملکرد آن‌ها و مکانیسم‌های مربوط به عملکردهای اصلی سلول

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با مفاهیم اصلی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
- کسب آمادگی کامل برای استفاده از منابع و مقالات مربوط
- کسب الگوهای فکری مناسب را جهت تفسیر پدیده‌های زیستی از منظر سلولی و مولکولی

## سرفصل درس:

- تاریخچه، مقدمه و چشم اندازهای بیولوژی سلولی - تقسیم‌بندی کلی سلول‌ها - اختصاصات عمومی سلول‌ها - خصوصیات حیاتی سلول‌ها و پیدایش حیات.
- روش‌های مطالعه سلول و آشنایی با اصول میکروسکوپی و انواع آن.
- آشنایی با اصول کشت سلول.
- ساختمان و عمل پوشش‌های سلولی (موارد اسکلتی - غشاء سیتوپلاسمی).
- کلیاتی درباره سیتوپلاسم (ساختمان غشائی و غیر غشائی) و اسکلت سلولی (میکروتوبول‌ها و میکروفیلان‌ها و نقش آن‌ها در شکل و حرکات سلول).
- ساختمان و عمل اجزاء سیتوپلاسمی: شبکه درون سیتوپلاسمی - ریبوزوم و دستگاه گلژی - لیزوزوم - میتوکاندری - پلاست‌ها - سانتیریول - لایه‌های حلقه‌دار - رنگ‌دانه‌ها - واکوئل‌ها
- هسته سلول: مقدمه - هسته اینترفاز - غشاءها و اسکلت هسته‌ای - نقش هسته به‌عنوان اطلاعات ژنتیکی - نقش هسته در همانندسازی (تقسیم سلولی) - نقل و انتقالات هسته‌ای
- کروماتین و ساختار نوکلئوزوم.



- نحوه انتقال و sorting پروتئین‌ها در اندامک‌های مختلف.
- آشنایی با انواع سلول‌های بنیادی و کاربردهای آن‌ها
- تمایز سلولی و مکانیسم‌های آن
- آشنایی با اصول شبیه‌سازی مولکولی.
- آشنایی با اصول همانندسازی DNA
- آشنایی با اصول سنتز پروتئین.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارائه‌های دانشجویی در قالب بررسی منابع روزآمد

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	۱۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Alberts B., Johnson A. Lewis J., Raff. M., Roberts K., & Walter P. (2016). *Molecular Biology of the Cell*, 5<sup>th</sup> Ed., Garland Science Publisher,

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. & Matsudaira, P. T. (2016). *Molecular Cell Biology*, 6<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.

#### منابع فرعی

Becker, W.M., Reece, J.B. & Poenie M.F. (1996). *The World of The Cell*, 3<sup>rd</sup> ed., Addison Wesley Publishing Company.

Karp, G. (2007). *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*, 5<sup>th</sup> Ed., , Wiley.

لودیش، هاروی اف (۱۳۸۷). زیست‌شناسی سلولی و مولکولی لودیش، ترجمه جواد محمد نژاد اروق، تهران: اندیشه رفیع.



منابع مطالعاتی:

Cell biology international

Methods in Cell Biology

Stem cells

International Journal of Cancer

Tumor Biology

Cellular and Molecular Biology

Molecular Reproduction and Development





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Cellular and Molecular Biology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد  عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس:

بررسی عملی ساختار سلول، اندامک‌ها و فرآیندهای مختلف سلولی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی بررسی ساختار سلول، اندامک‌ها و فرآیندهای مختلف سلولی در آزمایشگاه

## سرفصل درس:

- معرفی و طرز کار میکروسکوپ‌ها: میکروسکوپ نوری معمولی، فاز کنتراست
- مورفولوژی انواع سلول‌ها: چند نمونه تک‌سلولی چند نمونه گیاهی چند نمونه سلول جانوری
- اندازه‌گیری ابعاد سلولی و نمونه‌هایی از محاسبات آماری در این زمینه با استفاده از میکروسکوپ
- شمارش سلولی: مانند سلول‌های خون سلول‌های بنیادی
- مطالعه سلول‌های زنده: توجه به ضمایم حرکتی مانند مژک، ناژک رنگ آمیزی حیاتی
- مطالعه سلول‌های ثابت‌شده: تثبیت سریع (مانند سلول‌های خونی) تثبیت - دئیدراتاسیون (آب‌گیری) قالب‌گیری (پارافینی) تهیه برش، رنگ آمیزی و مونتاژ
- تهیه لام‌های دائمی در آزمایشگاه
- جداسازی اجزاء سلولی: هموژن کردن و تهیه سوسپانسیون سلول‌های منفرد لیزسلول و تفکیک اجزاء سلولی تا حد امکان
- عکس‌العمل غشا در برابر مواد لیپوفیل و هیدروفیل
- استخراج DNA از خون
- مشاهده میکرو بادی‌ها در گلبول‌های سفید انسان
- آشنایی با میکروسکوپ الکترونی و مشاهده میکرو گراف‌ها



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و انجام آزمایش، ارائه گزارش کار توسط دانشجو

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ - نمونه‌های زیستی گیاهی و جانوری

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Karp, G. (2007). *Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiments*, 5<sup>th</sup> Ed., , Wiley

### منابع فرعی

Abramoff, P. & Robert, G. (1967). *Laboratory outlines in Biology*, Thomson.

Becker, W.M., Reece, J.B. & Poenie M.F. (1996). *The World of The Cell*, 3<sup>rd</sup> Ed., Addison Wesley Publishing Company.

Christopher, C. et al. (1990). *Essential Cell Biology*. McGraw Hill Inc.

## منابع مطالعاتی:

Stem cells

International Journal of Cancer

Tumor Biology

Cellular and Molecular Biology

Molecular Reproduction and Development



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک پایه

عنوان درس (انگلیسی): Basic Genetics

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، آمار زیستی

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی علم ژنتیک از جمله اصول مندل، نظریه کروموزومی، وراثت، نوترکیبی و پیوستگی صفات

## توانایی‌ها و توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک
- توانایی تحلیل پیوستگی ژنتیکی و نقش محیط در بروز صفات

## سرفصل درس:

۱. تاریخچه و چشم‌انداز ژنتیک
۲. اصول ژنتیک مندلی
  - تجربیات مندل آزمایشات مونو دی و تری هیبرید
  - کشف دوباره قوانین مندل اساس کروموزومی وراثت
۳. تقسیمات میوز و میوز
  - اهمیت میوز و تشکیل گامت‌ها در جنس نر و ماده
  - میوز در گیاهان گل‌دار و جانوران
  - بسط ژنتیک مندلی و استثناهای آن
  - بارزیت و نهفتگی، هم‌بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی
  - آلل‌های چندگانه و مفهوم پلی مورفیسم در ژنتیک مندلی
  - آلل‌های کشنده
  - صفات محدود به جنس و صفات تحت نفوذ جنس
  - وراثت وابسته به جنس



- اثرات متقابل ژن‌ها
- تغییر نسبت‌های مندلی: اپی ستازی و نوترکیبی‌های جدید
- آزمون‌های تکمیل سازی
- نقش نگاری یا ایمپرینتینگ
- ۴. پیوستگی، کراسینگ اور و ترسیم ژنی
- پیوستگی دو ژن در یک کروموزوم و تعیین فاصله بر پایه نوترکیبی میوزی
- پیوستگی در سه یا چند ژن و تعیین فاصله آن‌ها بر پایه نوترکیبی میوزی
- نوترکیبی میتوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری
- روش‌های نوین ترسیم نقشه ژنی و ترسیم نقشه فیزیکی
- دو رنگ گیری سلول‌های سوماتیک و جایابی ژن‌ها
- ۵. ژنتیک باکتری‌ها و نوترکیبی از راه هم یوغی، تراریختی و ترانسداکشن توسط فاژها
- ۶. سیتوژنتیک
- تهیه کاریوتایپ و واژه‌شناسی کروموزوم‌ها
- ناهنجاری‌های کروموزومی
- ناهنجاری‌های ساختاری
- ناهنجاری‌های شماره‌ای
- پلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، آلو پلی پلوئیدی و اندو پلی پلوئیدی
- ۷. تعیین جنسیت و کروموزوم‌های جنسی
- تمایز جنسی و چرخه‌های زندگی
- کروموزوم‌های جنسی اهمیت آن‌ها در وراثت وابسته به جنس و تعیین جنسیت
- نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت نر
- سندرم‌های ترنر و کلاینفیلتر
- سندرم‌های XXX و XYY
- جبران کمی ژن‌های پیوسته به X در پستانداران جفت‌دار دروزوفیلا
- تأثیر محیط بر تعیین جنسیت مدل خزندگان
- ۸. وراثت برون‌هسته‌ای وراثت اندامکی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، شبیه‌سازی توسط نرم‌افزار، ارائه دانشجو

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۳۰٪	٪۵۰	٪۱۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ

## فهرست منابع

### منابع اصلی

Klug, W. S. (2019). *Concepts of genetics*. NY, NY: Pearson.

Hartl, D. L. (2014). *Essential genetics: A genomics perspective*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.

Krebs, J. E., Goldstein, E. S., & Kilpatrick, S. T. (2018). *Lewins genes XII*. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

### منابع فرعی

Griffiths, A.S.F, Wessler, S.R., Carrol, S.B., Doebley, J (2011). *Introduction to Genetic analysis*, 10<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman Publishers.

کلارگ، ویلیام (۱۳۸۷). *مفاهیم ژنتیک (جلد ۱)*، ریحانه لحمی، صادق ولیان‌بروجنی، فاطمه ابراهیمی، ایثار نصیری، تهران: موسسه تحقیقاتی و انتشاراتی نور.

## منابع مطالعاتی:

Genetics and molecular research  
Genetics Research  
Nature reviews genetics  
Genetics (<http://www.genetics.org/>)  
Journal of Genetics and DNA Research  
Journal of Molecular and Genetic Medicine  
Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy  
Human Genetics and Embryology  
Advances in Genetic Engineering  
Hereditary Genetics: Current Research



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه ژنتیک پایه

عنوان درس (انگلیسی): Basic Genetics Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد       ندارد       عنوان پیش‌نیاز: ژنتیک پایه

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

## اهداف درس:

آشنایی یا آزمایش‌های مرتبط با مباحث ژنتیک پایه

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی طراحی و اجرای آزمایش‌های مربوط به ژنتیک پایه

## سرفصل درس:

- آشنایی یا فنوتیپ مگسی سرکه (دروزوفیلا) و تشخیص جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی
- مطالعه چند جهش یافته (mutant) مونو هیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- آمیزش دی هیبریدیسم (ژن‌های پیوسته و مستقل) در مگس‌های سرکه
- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزشی وابسته به جنسی در مگس سرکه
- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی (کروموزوم ایکس غیرفعال) در سلول‌های مخاط دهان انسان و در گلبول‌های سفید چندهسته‌ای (ظاهر drumstick) و تعیین گروه خونی
- بررسی نسل  $F_1$  آمیزش‌های دی هیبریدیسم و انجام خودلقاحی و آزمون کراس
- ایجاد جهشی در مگی سرکه به وسیله مواد جهش‌زا یا اشعه X یا ماوراءبنفش
- بررسی نسل  $F_1$  آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه الل‌ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزی)
- بررسی نسل  $F_2$  آمیزش‌های دی هیبریدیسم و آزمون مربع خی و تعیین فاصله دو ژن در حالت سیس و ترانس
- بررسی و آنالیز کروموزومی در انسان (کاریوتایپی) و تکنیک‌های رنگ‌آمیزی و بررسی کاریوگرام در بیماری‌های کروموزومی بررسی اختلالات ساختاری و تعدادی کروموزومی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، آزمایش روی موجودات مدل، گزارش دانشجوی



## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ - مدل‌های جانوری و گیاهی

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

همراسمیت، رابرت و مرتنس، توماس رابرت (۱۳۸۷). *ژنتیک: راهنمای آزمایشگاه*، زهرا علیزاده، مهناز فاتحی و علی فرازمنند، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Hartl, D. L. (2014). *Essential genetics: A genomics perspective*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.

Mertens, T.R., Hammersmith, R.L. (2014). *Genetics: Laboratory investigations*, 14<sup>th</sup> ed., Prentice Hall.

### منابع فرعی

Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. & Palladino, M.A. (2016). *Concepts of Genetics*, 11<sup>th</sup> ed.,

Strachan, T., & Read, A. P. (2018). *Human molecular genetics*. Place of publication not identified: Garland Science.

## منابع مطالعاتی:

Genetics and molecular research

Genetics Research

Nature reviews genetics

Genetics (<http://www.genetics.org/>)

Journal of Genetics and DNA Research

Journal of Molecular and Genetic Medicine

Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy

Human Genetics and Embryology

Advances in Genetic Engineering

Hereditary Genetics: Current Research



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی گیاهشناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Botany

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

- آشنایی با مبانی گیاهشناسی و آشنایی با تنوع گیاهان
- معرفی گروه‌های اصلی گیاهی با دیدگاهی تکاملی
- آشنایی با اساس ساختاری تنوع و واژه‌های علمی مربوطه
- آشنایی با اهمیت گیاهان و گروه‌های مختلف آن در بوم‌سازگان‌های مختلف و بهبود زندگی بشر و دیدگاه‌های حفاظتی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناسایی گروه‌های اصلی گیاهی را با نام علمی و تأکید بر جایگاه آن‌ها از لحاظ تکاملی
- آشنایی با برخی جنبه‌های کاربردی گیاهان

## سرفصل درس:

- گروه‌های اصلی موجودات زنده و جایگاه گیاهان در درخت تکاملی حیات
- اصول مقدماتی نام‌گذاری گیاهان و رتبه‌های اصلی در گیاهشناسی
- گروه‌های اصلی جلبک‌ها و چرخه زندگی آن‌ها - معرفی مثال‌های انتخابی از جلبک‌ها با تأکید بر استفاده‌های اقتصادی
- گروه‌های اصلی خزه‌ای‌ها - ویژگی و چرخه زندگی
- گروه‌های اصلی سرخس‌ها - ویژگی و چرخه زندگی
- گیاهان دانه‌دار - چرخه زندگی - چگونگی پیدایش و تکامل - ویژگی‌ها - جایگاه آن‌ها در درخت تکاملی
- گیاهان دانه‌دار - اندام‌های اصلی گیاهی و نقشی آن‌ها
- یاخته گیاهی، تنوع و تکاملی آن - دیواره سلولی - اندامک‌ها
- بافت‌های گیاهی - تنوع و ویژگی‌های هر بافت و جایگاه آن در پیکره گیاه





- مریستم‌ها - رشد نخستین و پسین در گیاهان
- ریخت‌شناسی و تشریح ریشه
- ریخت - شناسی و تشریح ساقه-برگ آذین - تنوع ساقه - واژه‌شناسی
- ریخت - شناسی و تشریح برگ - تنوع برگ - واژه‌شناسی
- گل آذین و گل و انواع آن - منشأ گل - بخش‌های مختلف گل
- میوه و انواع آن
- گروه‌های اصلی بازدانگان - - چرخه زندگی - مثال‌های انتخابی
- گروه‌های اصلی نهاندانگان - چرخه زندگی - مثال‌های انتخابی
- بوم‌شناسی و تکامل گیاهان - تاریخچه اجمالی بومی‌سازی گیاهان زراعی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارزشیابی مستمر یادگیری از طریق برگزاری کویزهای منظم

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۲۰٪	۵۰٪	۱۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Raven, P.H., Evert, R.F, &Eichhorn, S.E. (2013) *Biology of Plants*. W.H. Freeman and Company.

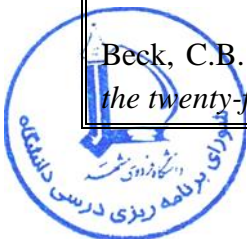
Dickison, W. (2000). *Plant Anatomy*, Academic Press.

Simpson, M.G. (2010) *Plant Systematics*, Elsevier Academic Press.

#### منابع فرعی

Rudall, P. (2007) *Plant Anatomy*, Cambridge University Press.

Beck, C.B. (2010). *An introduction to plant structure and development: Plant anatomy for the twenty-first century*, 2<sup>nd</sup> ed., Cambridge University Press.



قهرمان، احمد (۱۳۶۳). گیاه‌شناسی عمومی، جلد اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.  
دیسون، جی (۱۳۶۷). گیاهان آوندی، ترجمه محمد صانعی شریعت پناهی و حسین لسانی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

#### منابع مطالعاتی:

American Journal of Botany (<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15372197>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی گیاهشناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Botany Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: مبانی گیاهشناسی

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

## اهداف درس:

- آشنایی با آموزش عملی گیاهشناسی مقدماتی
- آشنایی با گروه‌های اصلی گیاهان
- آشنایی با اساسی ریختی ساختارها در گروه‌های گیاهی
- آشنایی با واژه‌های علمی متداول برای توصیف گیاهان در قالب مثال‌هایی ملموس
- آشنایی با ساختار درونی اندام‌ها با تأکید بر مثال‌هایی از گروه‌های اصلی گیاهی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناسایی گروه‌های اصلی گیاهی با نام علمی آن‌ها
- توانایی توصیف و تشریح گیاهان و ساختارهای اصلی آن‌ها با دیدگاه جزئی و علمی

## سرفصل درس:

- نحوه آماده‌سازی گیاهان برای هر باریوم، خشک کردن، پرس گیاهی، ثبت اطلاعات در محیط، چسباندن و حفظ نمونه‌ها
- آشنایی با برخی منابع اصلی در شناسایی گروه‌های اصلی گیاهی، استفاده از کلید شناسایی و منابع برای شناسایی هر گروه گیاهی
- مثال‌هایی از جلبک‌های آب شیرین و آشنایی یا ساختارهای اصلی آن‌ها
- مثال‌هایی از گروه‌های اصلی خزه‌ای‌ها و آشنایی یا ساختارهای اصلی آن‌ها
- مثال‌هایی از گروه‌های اصلی سرخس‌ها و آشنایی یا ساختارهای اصلی آن‌ها
- آشنایی یا ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در بازدانگان
- آشنایی یا ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در نهان‌دانگان: انواع برگ، ساقه، برگ آذین، گل آذین، تمکن، میوه
- تشریح ریشه در مثال‌های انتخابی از تک‌په‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها



- تشریح ساقه در مثال‌های انتخابی از تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها
- تشریح برگ در مثال‌های انتخابی از بازدانگان، تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها
- آشنایی با تنوع گیاهان، توصیف علمی آن‌ها و تشخیص ساختارهای اختصاصی گیاهان در محیط‌های شهری مانند پارک‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، آزمایش، مطالعه میدانی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	۵۰٪	انجام کارگروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۲۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ

### فهرست منابع:

Raven, P.H., Evert, R.F., & Eichhorn, S.E. (2013) *Biology of Plants*. W.H. Freeman and Company.

Dickison, W. (2000). *Plant Anatomy*. Academic Press.

Simpson, M.G. (2010) *Plant Systematics*. Elsevier Academic Press.

#### منابع فرعی

Judd, W.S., Campbell, C.S. Kellogg, E.A., Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. (2016). *Plant Systematics: A phylogenetic approach*, 4<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman. 611 p.

Eichhorn, S. E., Perry, J. W., Evert, R. F., & Raven, P. H. (1981). *Preparation guide for laboratory topics in botany*. New York: Worth.

قهرمان، احمد (۱۳۹۱). گیاه‌شناسی عمومی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

جی. دیسون (۱۳۶۷). گیاهان آوندی، ترجمه محمد صانعی، شریعت پناهی و حسین لسانی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

### منابع مطالعاتی:

American Journal of Botany (<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15372197>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی فیزیولوژی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Physiology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد       ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی گیاه‌شناسی

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸

## اهداف درس:

آشنایی با اصول و مباحث مهم فیزیولوژی گیاهی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشریح فیزیولوژی آب، اصول تغذیه در گیاهان، سازوکار پدیده‌های جذب عناصر، متابولیسم عناصر، واکنش‌های روشنایی و تاریکی فتوسنتز، چگونگی تغییر این واکنش‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی، سازوکار واکنش‌های تنفسی، فرآیندهای رشد و نمو، عوامل تأثیرگذار بر فرآیندهای رشد و نمو، دوره‌های نوری، تروپیسیم‌ها و اثرات تنظیم‌کننده‌های رشد و نمو در گیاهان

## سرفصل درس:

- آب: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی، اهمیت آب و نقش‌های آن در گیاه پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشاری، پتانسیل ثقلی، پتانسیل ماتریک) و خواصی کولیگاتیو
- خاک: انواع آن، اهمیت و فازهای آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، نقاط مهم پتانسیلی آب خاک
- تغذیه و جذب: تقسیم‌بندی عناصر (میکروالمان‌ها و ماکروالمان‌ها) و تعریف عناصر ضروری و مفید، نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)؛ علائم کمبود عناصر و روش‌های برطرف کردن کمبود، نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته‌گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز تقسیم‌بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب، برهم‌کنش عناصر (پدیده‌های همیاری، ناسازگاری و حالت‌های دیگر برهم‌کنش عناصر)؛ همانندسازی فسفات، همانندسازی ازت، چرخه ازت، همانندسازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته‌ای آن، همانندسازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانسیم‌های تثبیت‌کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت مولکولی، ساختار مولکولی آنزیم نیتروژناز و همانندسازی اکسیژن.



- جذب عناصر غذایی از راه ریشه، سازوکارهای جذب عناصر و آب، مسیرهای ترابری آب در عرض ریشه، منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری و نحوه تشخیص آن، تعادل دونان، انتقال فعال، رابطه نرنست، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیرفعال، منحنی های رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس و سمی، نظریه میچرلیخ، روابط مطرح و اثبات آن‌ها، نحوه تنظیم PH یاخته (نظریه PH-Stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C3 و C4، تأثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.
- انتقال (ترابری) مواد در آوندهای چوبی و آبکش، سازوکارهای مسئول ترابری، ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آن‌ها از جنبه‌های مختلف، سازوکارهای صعود شیره خام ( تعرق، فشار ریشه‌ای، موئینگی، فشار اتمسفری) عوامل مؤثر بر آن، سازوکارهای باز و بسته شدن روزنه‌ها .
- فتوسنتز و تنفس: واکنش‌های نوری فتوسنتز: نیروی رانش فتوسنتز، رنگیزه‌های فتوسنتزی پایه‌ای از مسیر سنتز کلروفیل‌ها، ساختار و بیوسنتز کلروپلاست. ساختار و انواع آن، سازمان جذب و جمع‌آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار مولکولی آن‌ها، معماری دستگاه فتوسنتزی (فتوسنتز پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها)، سازوکار ترابری الکترون و پروتون، سنتز ATP، فتوفسفریلاسیون و انواع آن، سازوکار و انواع آن، ژنوم کلروپلاست، واکنش‌های کربن، شیمی فتوسنتز و مسیر پنتوز فسفات احیائی (چرخه کالوین)، متابولیسم فرآورده‌های فتوسنتزی، فتوسنتز C4 و CAM، تنفس نوری، تنفس در گیاهان، مراحل بی‌هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت‌های آن با تنفس در جانوران: چرخه گلی اکسالات، مسیرهای جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان
- رشد و نمو: تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف، تنظیم‌کننده‌های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوسنتز اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها، جیبرلین‌ها، اتیلن، آبسزیک اسید؛ تنظیم‌کننده‌های دیگر (براستیتولیدها، ژاسمونات‌ها، سالیسیلیک اسید، سیستمین‌ها، پلی آمین‌ها) گرایش‌های (تروپیسیم‌ها) و تنجش‌ها (ناستی‌ها)؛ فیتوکروم و نور ریخت‌زائی (فتومورفوژنز)، گلدهی و نوردورگی (فتوپریودیسم).

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، مشارکت دانشجویان در ارائه مباحث

### روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت در مباحث درس ۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	-



## تجهيزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2013). *Biology of plants*. New York: W. H. Freeman and Company.

Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology*, Sinauer Associates, Inc. Publisher and new ed., s.

### منابع فرعی

هاپکینز، دبلیو. جی (۱۳۸۶). مقدمه‌ای بر فیزیولوژی گیاهی، جلد اول، ترجمه پرویز احسان زاده، فرهاد جباری و علی احمدی، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

## منابع مطالعاتی:

Plant physiology (<http://www.plantphysiol.org/>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Physiology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: مبانی فیزیولوژی گیاهی

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

## اهداف درس:

- آشنایی با انواع محیط‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت، کشت گیاهان
- بررسی برخی فرآیندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تنفس، تعرق، چگونگی اندازه‌گیری پتانسیل آب و اجرای آن و روش‌های اندازه‌گیری عناصر و برخی ماکرومولکول‌ها در بافت‌های گیاهی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی تهیه محیط‌های کشت گیاهان
- ارزیابی فرآیندهای پایه‌ای فیزیولوژیکی در گیاهان را به صورت عملی

## سرفصل درس:

- قابلیت نفوذ سلول‌ها نسبت به آب و مواد محلول (نفوذپذیری غشای سلولی)
- اندازه‌گیری پتانسیل اسمزی و پتانسیل آبی گیاه
- تغذیه گیاهی و کمبود عناصر معدنی
- تجزیه عناصر گیاهی برای سنجش عناصر کم‌مصرف و پر مصرف
- املاح معدنی (بلورها) در گیاهان
- اندازه‌گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر
- جذب فعال یون‌های معدنی و عوامل مؤثر بر آن
- ساختار برگ و فتوسنتز
- تعیین میزان اکسیژن مصرف شده در تنفس (اندازه‌گیری شدت تنفس)
- اندازه‌گیری غلظت رنگدانه‌ها (کلروفیل و کاروتنوئیدها)
- بررسی اثر هورمون بر فرآیندهای رشد گیاهی
- کشت سلول و بافت گیاهی





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، آزمایش، ارائه دانشجو، بحث در مورد مقالات

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ - سانتریفوژ - اسپکتروفوتومتر

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Steren, K.R. (1999). *Lab Manual, introductory plant Biology*, 8<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill Science Engineering Math.

Moore, T.C. (1981). *Research Experiences in Plant Physiology, A Laboratory Manual*. second ed., Springer-verlag.

Bajracharya, D. (1998). *Experiments in Plant Physiology*, Narosa Publishing House.

### منابع فرعی

Kochert, G. (1978). *Carbohydrate determination by the phenolsulfuric acid method*, In: Helebust J.A, Craig J.S. (ed): *Handbook of phytological methods*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Jones, A. Reed, R. & Weyerers, J. (1998). *Practical Skills in Biology*, Prentice Hall

Saini, R.S, Sharma, K.D., Dhankhar, O.P., & Kaushik, R.A. (2001). *Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture*, Agrobios (India).

Moore, V. (2008). *Biology Laboratory Mannual*, eighth ed., McGraw-Hill Higher Education.

شریعتی، منصور و ضوئی، فرزانه (۱۳۸۸). آموزش آزمایشگاهی فیزیولوژی گیاهی برای آزمایشگاه‌های فیزیولوژی گیاهی، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.

بلیدز، دیوید ف؛ دولین رابرت م. و ویتام، فرانسیس ح. (۱۳۶۷). *آزمایش‌هایی در فیزیولوژی گیاهی*، ترجمه صادق فرهی آشتیانی، فریدون پرویزیان، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

## منابع مطالعاتی:

Plant physiology (<http://www.plantphysiol.org/>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): متون تخصصی زیست‌شناسی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): English for Animal Biology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: زبان عمومی

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

## اهداف درس:

- آشنایی با اصطلاحات و تعاریف تخصصی زیست‌شناسی جانوری
- آشنایی با متون تخصصی انگلیسی در زمینه‌های مختلف این علم

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک کلی متون تخصصی انگلیسی در زیست‌شناسی جانوری.

## سرفصل درس:

- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه ریخت‌شناسی، کالبدشناسی مقایسه‌ای جانوری
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه ارانه‌شناسی
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه فیزیولوژی جانوری
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه بوم‌شناسی و تکامل جانوران
- مطالعه چند متن تخصصی انگلیسی در زمینه ژنتیک، علوم سلولی و مولکولی و بیوشیمی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، بحث و تبادل نظر در خصوص متون تخصصی جانوری، طرح سؤال و تحقیق

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت در مباحث درس ۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	-

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **بافت شناسی**

عنوان درس (انگلیسی): **Histology**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد       ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

تعداد واحد: ۲      نوع واحد نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

- آشنایی با انواع بافت‌های جانوری و چگونگی عملکرد آنها
- شناسایی بافت‌ها و اجزای سازنده بافت‌های مختلف

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناسایی بافت‌ها و اجزای سازنده در مقاطع بافتی
- آشنایی با رنگ آمیزی‌های مختلف بافتی و موارد استفاده از آنها به‌طور مقدماتی

## سرفصل درس:

- مقدمه: تعریف علم بافت‌شناسی - انواع روش‌های مطالعه بافتی
- تقسیم‌بندی عمومی بافت‌ها
- بافت پوششی: انواع پوشاننده و غدد مترشحه خارجی
- بافت همبند عمومی: انواع - ساختمان
- بافت همبند اختصاصی:
- بافت چربی
- بافت غضروف
- بافت استخوان
- بافت خون و لنف
- بافت عضلانی: انواع بافت‌های عضلانی
- بافت عصبی: شکل‌گیری - انواع نورون‌ها - نوروگلیاها
- بافت‌شناسی اعضا
- دستگاه عصبی مرکزی: مغز - نخاع - مننژ



- دستگاه عصبی محیطی: ساختار اعصاب محیطی - ترمیم عصبی
- دستگاه گردش خون انواع رگ‌ها و ساختار آن‌ها - قلب
- آشنایی با بافت‌های لنفونیدی: طحال، تیموس
- دستگاه گوارش: دهان - مری - معده - روده
- دستگاه تنفسی: مجاری تنفسی - شش‌ها
- دستگاه ادراری: کلیه - مثانه

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت در مباحث کلاس ۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	انجام کارگروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۲۰٪

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

کارلوس اکو، لوئیزا؛ کوئیرا، جان و کارنیرو، خوزه (۱۳۸۳). *بافت‌شناسی پایه*، ترجمه محمد رخشان و داریوش خلیلی، نشر سماط

Mescher, A. (2015). *Janqueira's Basic Histology: Text and Atlas*. 14<sup>th</sup> ed., New York. McGraw Hill education.

#### منابع فرعی

Ross, M.H., Pawlina, W., & Barnash, T.A. (2009). *Atlas of Descriptive Histology*. Sunderland, Mass: Sinaur Associates.

Gartner, L.P. (2017). *Textbook of Histology*, Philadelphia, PA: Elsevier.

### منابع مطالعاتی:

Journal of molecular histology

Cell and Tissue Biology (<https://histo.life.illinois.edu/histo/atlas/index.php>)

Histology website resources (<http://histologyatlas.wisc.edu/>)



## مشخصات درس

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه بافت شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Histology Laboratory

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز / هم نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز / هم نیاز: بافت شناسی

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

## اهداف درس:

- آشنایی عملی با بافت‌های اصلی و ساختار اندام‌های بدن در سطح سلولی و بافتی
- توانایی تشخیص انواع بافت‌های بدن

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- شناسایی بافت‌ها و اجزای سازنده در مقاطع بافتی
- آشنایی با رنگ‌آمیزی‌های مختلف بافتی و موارد استفاده از آنها به‌طور مقدماتی

## سرفصل درس:

- بافت پوششی
- بافت پیوندی (شامل بافت‌های چربی، غضروفی و استخوانی)
- بافت عصبی و سیستم عصبی
- بافت عضلانی
- سیستم جریان خون
- اندام‌های لنفوئید
- دستگاه گوارشی و غدد ضمیمه (کبد، پانکراسی و بزاقی)
- سیستم تنفسی
- پوست
- سیستم ادراری
- سیستم تناسلی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارائه فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کارگروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - میکروسکوپ - اسلاید میکروسکوپی - نمونه‌های مدل جانوری برای تهیه مقاطع بافتی

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Mescher, A. (2015). *Janqueira's Basic Histology: Text and Atlas*. 14<sup>th</sup> ed., New York. McGraw Hill education.

Ross, M.H., Pawlina, & W., Barnash, T.A. (2009). *Atlas of Descriptive Histology*. Sunderland, Mass: Sinaur Associates.

### منابع فرعی

Gartner, L.P. (2017). *Textbook of Histology*, Philadelphia, PA: Elsevier.

Berma, I. (2003). *Color Atlas of Basic Histology*, McGraw Hill Professional.

گنجی، فاطمه و آرونند، کبری (۱۳۸۸). بافت‌شناسی عملی، مشهد: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

## منابع مطالعاتی:

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



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی جانوری ۱

عنوان درس (انگلیسی): Animal Physiology I

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد       ندارد       عنوان پیش‌نیاز: فیزیولوژی سلول

تعداد واحد: ۳      نوع واحد: نظری      تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

## اهداف درس:

بررسی فیزیولوژی دستگاه‌های بدن در گروه‌های مختلف جانوری

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشریح سازوکار و نحوه عملکرد دستگاه‌های بدن را در گروه‌های مختلف جانوری

## سرفصل درس:

- دستگاه‌های گردش خون ویژگی‌های انواع دستگاه‌های گردش خون، اجزای دستگاه‌های گردش خون، تنوع دستگاه‌های گردش خون، الگوی گردش خون مهره‌داران، فیزیکی دستگاه‌های گردش خون، قلب‌های بی‌مهرگان و مهره‌داران، سیکل قلبی، کنترل انقباضی، تنظیم فشار و جریان خون، دستگاه لنفاوی، خون، ترکیب خون، انعقاد خون، سیستم ایمنی
- دستگاه‌های تنفسی: استراتژی‌های تنفسی، فیزیکی دستگاه‌های تنفسی، انواع دستگاه‌های تنفسی (آب‌ششی، تراکه و شش)، تهویه و تبادل گاز در آب، تهویه و تبادل گاز در هوا، انتقال گاز به بافت‌ها، انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید، انواع رنگ‌دانه‌های تنفسی، تنظیم دستگاه‌های تنفسی مهره‌داران، تنظیم تهویه، هیپوکسی محیط، سرکوب متابولیسم ناشی از هیپوکسی، فیزیولوژی غواصی
- دستگاه‌های دفعی و تعادل آب و یون: استراتژی‌های تنظیم یونی و اسمزی در جانوران، نقش بافت‌های اپیتلیال، دفع نیتروژن، انواع کلیه، ساختار و عملکرد کلیه در جانوران، تنظیم عملکرد کلیه‌ها، پالایش گلوامرولی و عوامل مؤثر بر آن، تنوع تکاملی در ساختار و عملکرد دستگاه دفعی، برهمکنش دستگاه‌های قلبی - عروقی و دفعی در تنظیم فشارخون و pH
- دستگاه‌های گوارشی: ماهیت و دریافت مواد غذایی، مواد غذایی و انواع رژیم‌های غذایی در جانوران، یافتن و مصرف غذا، هماهنگی گوارشی با متابولیسم، تنوع دستگاه‌های گوارشی، تنظیم عصبی - هورمونی تغذیه و گوارشی، استراتژی‌های دستگاه گوارشی در محرومیت‌های غذایی و زمستان‌خوابی



- دستگاه‌های تولیدمثل: تنوع ساختاری و عملکرد دستگاه‌های تولیدمثلی نر و ماده، تولیدمثل جنسی، هورمون‌های تولیدمثلی، تکوین گناد و تعیین جنسیت، اووژنز، اسپرماتوژنز و لقاح، چرخه‌ی تولیدمثلی پستانداران، تنظیم عصبی - هورمونی، غدد پستانی و شیردهی، پرولاکتین و رفتار والدینی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، ارائه دانشجویی، بررسی مقالات

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	۱۰٪

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

مویز، کریستوفر؛ شولت، پاتریشام (۱۳۹۰). مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف، آمنه زارع چاهوکی، زهرا شیرازی زند، سید پیمان مقدسی، جلد اول، تهران: انتشارات فاطمی.

گایتون، آرتور و هال، جان ادوارد (۱۳۸۸). فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری علی راستگار فرج زاده، انتشارات اندیشه جاوید.

Barret, K.E., Barman, S.M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*. 24<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

#### منابع فرعی

Kandel, E., Siegelbaum, S.A., Schwartz, J.H., & Jessell, T.M. (2012). *Principles of Neural Science*, 5<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill Education.

Randall, D. (2011). *Eckert Animal Physiology*, 5<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman.

### منابع مطالعاتی:

American Journal of Physiology-cell physiology

American Journal of Physiology-heart and circulatory physiology

American Journal of Physiology-renal physiology





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱

عنوان درس (انگلیسی): Animal Physiology Laboratory I

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد  ندارد  عنوان پیش نیاز/ هم نیاز: فیزیولوژی جانوری ۱

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

## اهداف درس:

بررسی عملی فیزیولوژی دستگاه‌های بدن در رده‌های مختلف جانوری در آزمایشگاه

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی انجام عملیات تجربی در مورد دستگاه‌های بدن در رده‌های مختلف جانوری

## سرفصل درس:

- نحوه تهیه محلول‌های فیزیولوژیکی برای مطالعه فیزیولوژی سیستم‌های بدن
- فیزیولوژی خون: همولیز و آهن خون، شمارش گلبولی، تهیه بلورهای تایشمن از نمونه خون، مشاهده طیف خون
- فیزیولوژی قلب تثبیت حرکات قلب، اثر حرارت و  $pH$  بر عملکرد قلب، بررسی عملکرد بافت پیس میکر قلب و گره‌های قلبی و مشاهده گردش خون
- فیزیولوژی گوارش: شناسایی ترکیبات شیر، تجزیه کیفی بزاقی، شناسایی ترکیبات بزاقی
- فیزیولوژی دفعی: تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات ادراری، سنجش مقدار کلر در نمونه ادرار

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، آزمایش و تشریح جانوران مدل

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	کوئیز ٪۲۰	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۱۰

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور



## فهرست منابع:

### منابع اصلی

مویز، کریستوفر؛ شولت، پاتریشیام (۱۳۹۰). *مبانی فیزیولوژی جانوری*، ترجمه آمنه رضایوف، آمنه زارع چاهوکی، زهرا شیرازی زند، سید پیمان مقدسی، جلد اول، تهران: انتشارات فاطمی.

گایتون، آرتور و هال، جان ادوارد (۱۳۸۸). *فیزیولوژی پزشکی*، ترجمه حوری سپهری علی راستگار فرج زاده، انتشارات اندیشه جاوید.

Barman, S.M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*. E,3. Barret, K 24<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

### منابع فرعی

Kandel, E. R., & Mack, S. (2014). *Principles of neural science*. NY, NY: McGraw-Hill Medical.

Randall, D. (2011). *Eckert Animal Physiology*, 5<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی جانوری ۲

عنوان درس (انگلیسی): Animal Physiology II

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز: دارد  ندارد  عنوان پیش‌نیاز: فیزیولوژی جانوری ۱

تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

## اهداف درس:

بررسی دستگاه عصبی مرکزی - محیطی و بررسی عملکرد غدد درون‌ریز

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تحلیل عملکرد دستگاه عصبی و غدد درون‌ریز و تأثیر محیط بر کارکرد این دستگاه‌ها

## سرفصل درس:

- نقش اعصاب و غدد درون‌ریز در ایجاد ارتباط بین اندام‌ها و حفظ ثبات محیط داخلی بدن، تعاریف دستگاه عصبی محیطی و مرکزی و نباتی و ارتباطی، هورمون‌ها و رسپتورهای آنها
- فنون و روش‌های تحقیق در علوم اعصاب، استرنوتاکسی، الکتروفیزیولوژی، تصویرگیری و روش‌های بیوشیمیایی بررسی کارکرد مغز
- گردش خون در مغز، متابولیسم سلول‌های عصبی، سد بین خون و مغز، یاخته‌های بافت همبند عصبی، یادآوری پتانسیل‌های آرامش و عمل تارهای عصبی، نوروترانسمیترها و طرز کار سیناپس‌های مرکز
- چگونگی نوروزن و شکل‌گیری دستگاه عصبی مرکزی در مهره‌داران، سرنوشت حباب‌های اولیه عصبی و مشتقات آنها، طرح کلی ساختمان دستگاه عصبی مرکزی در انسان
- آناتوموفیزیولوژی نخاع و اعصاب نخاعی، راه‌های آوران و وایران نخاع، نقش نوروهای ارتباطی نخاع
- نقش مرکزیت نخاع، رفلکس‌های نخاعی کششی عضلات، محافظتی، تولید اسپاسم، نباتی، پوستی و جنسی
- فیزیولوژی بصل النخاع و پل مغزی و راه‌ها و انعکاس‌های مربوط به آنها
- مخچه و حفظ تعادل، آوران‌ها و وایران‌های مخچه و ارتباط مخچه با گوش و گیرنده‌های عضلانی و پوستی، مکانیسم عمل مخچه و عوارض ناشی از آسیب مخچه
- فیزیولوژی مزانسفالی و رفلکس‌های مربوط به مغز میانی، نقشی تشکیلات تورینه‌ای تنه مغزی
- نیمکره‌های مخ، فیزیولوژی تالاموس، هیپوتالاموس و سیستم لیمبیک، عقده‌های قاعده‌ای مغز



- قشر مخ، لوب‌ها و شیارها، ساختمان بافتی آرکتوکورتکس و نئو کورتکس، شرح فعالیت‌های حسی و حرکتی کورتکس، تفاوت‌های نیمکره‌های مخ، اعمال عالی دستگاه عصبی، تکلم، فیزیولوژی حافظه و یادگیری
- سیستم عصبی اتونوم، مراکز، عقده‌ها و اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک و عملکرد سیستم عصبی نباتی
- غدد درون‌ریز، تعریف هورمون و چگونگی عمل آن، انواع هورمون‌ها و اندام‌های هدف آن‌ها، ارتباط متقابل غدد درون‌ریز و اعصاب، نوروهورمون‌ها نورواندوکرینولوژی
- مجموعه هیپوتالاموس و هیپوفیز و ارتباط عصبی و شیمیایی بین آن‌ها، هورمون رشد و اعمال آن، عوامل مؤثر بر افزایش و کاهش هورمون رشد، پرولاکتین و اعمال آن و چگونگی تنظیم ترشح آن
- هورمون‌های محرک غدد، تیروتروپین، آدرنو کورتیکوتروپین و گونادوتروپین‌ها و اعمال و تنظیم ترشح آن‌ها، هورمون محرک ملانوسیت‌ها و هورمون‌های نوروهیپوفیز، غده پینه آل و نقش ملانوتین
- تیروئید و هورمون‌های آن، کم‌کاری و پرکاری تیروئید، غدد پاراتیروئید، غدد فوق کلیه، بخش درون‌ریز لوزالمعده

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، ارائه دانشجویی در قالب بحث و بررسی مقالات

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪ مشارکت در ارائه مباحث ۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

حائری روحانی، علی (۱۳۹۰). فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز، تهران: سمت.  
 مویز، کریستوفر؛ شولت، پاتریشیام (۱۳۹۰). مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف، آمنه زارع چاهوکی، زهرا شیرازی زند و سید پیمان مقدسی، جلد اول، تهران: انتشارات فاطمی.  
 گایتون، آرتور و هال، جان ادوارد (۱۳۸۸). فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری علی راستگار فرج زاده، انتشارات اندیشه جاوید.



Barman, S.M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*. E,4. Barret, K 24<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

Costanzo, L. S. (2019). *Physiology*. Philadelphia: Wolters Kluwer.

منابع فرعی

Brook, C.G.D., & N. J. Marshall (2003). *Essentials of endocrinology*. Blackwell Science.

Randall, D. (2011). *Eckert Animal Physiology*, 5<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman.

منابع مطالعاتی:

International Review of Neurobiology

Behavioral neuroscience

Journal of neuroscience research



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Physiology Laboratory II**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: فیزیولوژی جانوری ۲

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

## اهداف درس:

آشنایی با عملکرد سیستم‌های عصبی به صورت تجربی و عملی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تحلیل عملکرد سیستم عصبی و نقش آن در تنظیم فعالیت برخی از اندام‌ها

## سرفصل درس:

- ثبت خارج سلولی از سلولی‌های قابل تحریک
- ثبت فعالیت انقباضی عضلات اسکلتی و مشاهده فرآیند مزدوج شدن اکسیتاسیون - انقباض
- رفلکس‌های نخاعی، مسمومیت پوستی و کاهش آستانه تحریک
- بررسی و شناسایی نواحی مختلف مغز گوسفند و موش آزمایشگاهی
- فیزیولوژی حواس
- اثر نوروترانسمیترها بر قلب
- تحریک قلب در حالت سکون، ثبت قانون همه یا هیچ
- اثر یون‌ها و  $pH$  بر حرکات قلب
- سنجش گلوکز در نمونه زیستی
- انتقال فعال از غشاهای زیستی
- عملکرد آنزیم‌ها در شرایط مختلف فیزیولوژیکی

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، استفاده از جانوران مدل و تشریح آن‌ها، طراحی آزمایش و تحلیل داده‌ها



## روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	کوئیز ۲۰٪	۵۰٪	انجام کارگروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۱۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

حائری روحانی، علی (۱۳۹۰). *فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز*، تهران: سمت  
 مویز، کریستوفر؛ شولت، پاتریشیام (۱۳۹۰). *مبانی فیزیولوژی جانوری*، ترجمه آمنه رضایوف، آمنه زارع چاهوکی، زهرا شیرازی زند و سید پیمان مقدسی، جلد اول، تهران: فاطمی.

گایتون، آرتور و هال، جان ادوارد (۱۳۸۸). *فیزیولوژی پزشکی*، ترجمه حوری سپهری علی راستگار فرج زاده، تهران: اندیشه جاوید.

Barret, K.E, Barman, S.M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*. 24<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

Koeppen, B.M., & Stanton, B.A. (2009). *Berne & Levy Physiology*. Elsevier Health Sciences.

### منابع فرعی

Brook, C.G.D., & N. J. Marshall (2003). *Essentials of endocrinology*. Blackwell Science.

Randall, D. (2011). *Eckert Animal Physiology*, 5<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی سلول	
عنوان درس (انگلیسی): Cell Physiology	
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش نیاز: بیوشیمی ساختار - بیوشیمی متابولیسم	
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	

## اهداف درس:

آشنایی با عملکرد سلولی های جانوری با تأکید بر مسیرهای ترانسپورت (سیگنالینگ) علامت در سلولی های جانوری

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توانایی تشریح سازوکار انجام فرآیندها و عملکردها در سطح سلول

## سرفصل درس:

- مقدمه ای بر اصول فیزیولوژی: فیزیولوژی گذشته و حال، خلاصه ای از تاریخ فیزیولوژی جانوری، زیرشاخه های تحقیقات فیزیولوژی
- تنظیم فیزیولوژیکی (هم ایستائی یا هومئوستازی و حلقه های پسگردی یا فیدبکی)، فنوتیپ، ژنوتیپ و محیط، اقلیم پذیری آزمایشگاهی و اقلیم پذیری طبیعی
- غشاء سلول های جانوری، انتقال از عرض غشاهای سلولی با ذکر مثال های جانوری، استرس محیطی و تغییر سیالیت غشاء، پتانسیل غشاء، تغییرات در نفوذپذیری غشاء، سازمان دهی درون سلولی (نگرش بر عملکرد اندامک ها در جانوران)، میانجیگری ماتریکس خارج سلولی در برهم کنش های بین سلولی
- ویژگی های کلی سیگنال رسانی سلولی، پیک های پتیدی، پیک های استروئیدی (هورمون های استروئیدی در مهره داران و بی مهرگان)، امین های بیوژنیک، دیگر انواع پیک ها (ایکوزانوئیدها، نیتریک اکساید و پورین ها)، انتقال سیگنال به سلول هدف، برهم کنش های لیگاند- رسپتور، مسیرهای انتقال علامت و انواع رسپتورها در جانوران (غشایی و درون سلولی)، تنوع عملکرد رسپتورها در بی مهرگان و مهره داران، پاسخ به استرس در مهره داران و تغییرات در سیگنال رسانی، تغییرات ساختاری و عملکردی رسپتورها در القاء حساسیت و حساسیت زدایی سلولی
- تنوع ساختاری نوروها، علامت دهی در نورو حرکتی مهره داران، سیگنال های الکتریکی در نوروها مهره داران و بی مهرگان، معادله گلدمن و پتانسیل استراحت، کانال های یونی و پتانسیل غشاء، سیگنال در دندریت ها و جسم سلولی، انواع پتانسیل های مدرج و عمل، سیگنال ها در آکسون، تنوع غلاف های میلینی و هدایت جهشی





- انتقال سیگنال در عرض سیناپس‌های الکتریکی و شیمیایی، ویژگی‌های نورون‌های پیش و پس سیناپسی، تنوع در سیگنال‌رسانی نورونی و انواع نوروترانسمیترها، انواع هدایت سیگنال، پلاستیسیته سیناپسی
- طبقه‌بندی انواع سلول‌های عضلانی بر اساس ساختار، عملکرد و عصب‌دهی، انقباض و شل شدن در عضلات مهره‌داران، تنوع فیلامان‌های ضخیم و نازک در جانوران، تغییرات ساختاری و عملکردی فیبرهای عضلانی در دوره‌های مختلف زیستی
- اکسیتاسیون و مزدوج شدن اکسیتاسیون- انقباضی در مهره‌داران، سلول‌های عضلانی میوژنیک و نوروژنیک، مکانیسم‌های سلولی و مولکولی اکسیتاسیون- انقباضی، تغییر نوع فیبر بر اساس تغییرات محیط، ویژگی‌های عضلات صوتی، اندام‌های حرکتی و اندام‌های الکتریکی که انواعی از عضلات تغییر یافته هستند، عضلات در بی‌مهرگان

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی، ارائه دانشجویی

### روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	۱۰٪

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

مویز، کریستوفر؛ شولت، پاتریشام (۱۳۹۰). *مبانی فیزیولوژی جانوری*، ترجمه آمنه رضایوف، آمنه زارع چاهوکی، زهرا شیرازی زند و سید پیمان مقدسی، جلد اول، تهران: انتشارات فاطمی.

گایتون، آرتور و هال، جان ادوارد (۱۳۸۸). *فیزیولوژی پزشکی*، ترجمه حوری سپهری علی راستگار فرج زاده، انتشارات اندیشه جاوید.

Barret, K.E, Barman, S.M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*. 24<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

#### منابع فرعی

Kandel, E., Siegelbaum, S.A., Schwartz, J.H., & Jessell, T.M. (2012). *Principles of Neural Science*, 5<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill Education.

Randall, D. (2011). *Eckert Animal Physiology*, 5<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman.

### منابع مطالعاتی:

American journal of physiology-cell physiology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست‌شناسی تکوینی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Developmental Biology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، بافت‌شناسی

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

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی تکوین در جانوران و گیاهان و سازوکارهای تکوین در موجودات زنده

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی مقایسه تکوینی جانوران و گیاهان و بیان مراحل آن

## سرفصل درس:

- تاریخچه و سؤالات اساسی تکوین در جانوران و گیاهان
- مفاهیم و مبانی کلیدی در تکوین جانوری و گیاهی
- مراحل اساسی تکوین: تکثیر، تمایز، ریخت‌زائی، رشد و الگوسازی در جانوران و گیاهان
- بررسی مراحل اولیه تکوین در جانوران (کلیواژ و گاسترولاسیون)
- جنین‌شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا
- جنین‌شناسی دوزیستان و جوجه
- روش‌های مطالعه تکوین مهره‌داران
- طراحی نقشه بدن مهره‌داران: تعیین محورهای جنینی، منشأ و تعیین لایه‌های جنینی، الگوسازی لایه‌های جنینی
- ریخت‌زائی
- تمایز سلولی و سلول‌های بنیادی
- ریخت‌زائی، تکوین اندام حرکتی
- تکوین سلول‌های جنسی، لقاح و تعیین جنسیت
- رشد و تکوین پس از تولد
- کاربردهای پزشکی تکوین



- نظریه‌های تکوینی در گیاهان؛ مراحل تکوین در گیاهان
- ویژگی‌های تکوینی مرتبط با سلولی گیاهی، پروتوپلاست، واکونل و پلاستیدها، اطلاعات درون‌سلولی مؤثر در تکوین گیاهان
- ویژگی‌های دیواره سلول گیاهی و نقش آن در تکوین، تغییرات دیواره در حین تکوین، لایه‌های مختلف دیواره و نحوه تکوین آن‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم آموزشی و ارائه دانشجو

### روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	۳۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Gilbert, S.C. (2014). *Developmental Biology*. 11<sup>th</sup> ed., Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

#### منابع فرعی

Beck, C.B. (2005). *An introduction to plant structure and function*. Cambridge University Press, Cambridge .

Leyser, O., & Day, S. (2003). *Mechanisms in plant development*, Blackwell Science, Ltd., London.

Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T. Lawrence, P. Meyerowitz, E., & Smith, J. (2011). *Principles of development*. 4<sup>th</sup> ed., Oxford University Press, New York.

فرانک.ج. لانگو، (۱۳۸۵). لقاچ، ترجمه حوری سپهری، ساطین صالحی و لادن. دلفی، تهران: دانشگاه تهران.

### منابع مطالعاتی:

Annual Review of Cell and Developmental Biology

Seminars in cell & Developmental Biology

Current Topics in Developmental Biology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی جانوری مقایسه‌ای

عنوان درس (انگلیسی): Comparative Animal Physiology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: فیزیولوژی جانوری ۱ و ۲

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

## اهداف درس:

آشنایی با فرآیند هم‌ایستانی (همئوستازی)، تنظیم درجه حرارت و مقایسه عملکرد دستگاه‌های مختلف در گروه‌های شاخص جانوری با رویکرد مقایسه‌ای

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی مقایسه عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن در گروه‌های شاخص جانوری

## سرفصل درس:

- هم‌ایستانی (همئوستازی) در جانوران آبی و خشکی زی
- تنظیم درجه حرارت در جانوران آبی و خشکی زی
- مقایسه فیزیولوژی دستگاه عصبی و حواس در بی‌مهرگان و مهره‌داران
- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گردش خون در بی‌مهرگان و مهره‌داران، انواع پمپ‌ها (قلب) و رگ‌های خونی
- مقایسه فیزیولوژی دستگاه تنفس در موجودات آبی و هوایی
- گازهای تنفسی و طرح عمومی دستگاه تنفسی در بی‌مهرگان و مهره‌داران
- مقایسه خون و ترکیب آن، انواع رنگ‌دانه‌های تنفسی و انتقال گازهای تنفسی در جانوران
- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گوارش در بی‌مهرگان و مهره‌داران، روش‌های تغذیه
- ۹. مقایسه فیزیولوژی سیستم‌های دفعی و تنظیم فشار اسمزی در بی‌مهرگان و مهره‌داران
- مقایسه سازوکارهای ترشحاتی و انواع غدد درون‌زا در بی‌مهرگان و مهره‌داران
- مقایسه سیستم‌های ایمنی در بی‌مهرگان و مهره‌داران
- مقایسه فیزیولوژی سیستم‌های تولیدمثلی در بی‌مهرگان و مهره‌داران
- غدد و هورمون‌های جنسی در بی‌مهرگان و مهره‌داران



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش اسلاید و انیمیشن

## روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۴۰٪	٪۵۰	-

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

مویز، کریستوفر و شولت، پاتریشیام (۱۳۹۰). *مبانی فیزیولوژی جانوری*، ترجمه آمنه رضایوف، آمنه زارع چاهوکی، زهرا شیرازی زند وسید پیمان مقدسی، جلد اول، تهران: فاطمی.

Barman, S.M. & Boitano, S. (2012). *Ganong's Review of Medical Physiology*. E,2. Barret, K 24<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill Companies, Inc.

Schmidt-Nielsen, K. (1997). *Animal Physiology: Adaptation and Environment*. Cambridge University Press.

Eckert, R. & Randall, D.J., (2002). *Eckert's Animal Physiology*, W.H.Freeman & Co Ltd.

### منابع فرعی

Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., IAnson, H., Ober, W. C., & Ober, C. W. (2017). *Integrated principles of zoology*. New York: McGraw-Hill Education.

## منابع مطالعاتی:

American Journal of Physiology-Regulatory Integrative and Comparative Physiology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست فناوری جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Animal Biotechnology

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، بافت‌شناسی

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

## اهداف درس:

آشنایی با اصول و مبانی زیست فناوری و کاربردهای آن در پزشکی، غذا و دارو، محیط‌زیست و دیگر کاربردها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با مباحث زیست فناوری و توانایی تشریح کاربردهای آن و استفاده از آن در پژوهش‌های آتی و طرح‌های کسب و کار

## سرفصل درس:

۱. تاریخچه
  - کلیات
  - حوزه‌های مختلف زیست فناوری (زیست فناوری قرمز، سفید، سبز، خاکستری، زرد، طلایی، آبی، قهوه‌ای، بنفش، سیاه)
۲. معرفی فرایندهای صنعتی زیست فناوری
  - فرایندهای فرادست
  - فرایندهای فرودست
۳. معرفی روش‌های کشت سلول و بافت
  - کشت میکروب‌ها
  - کشت بافت‌های گیاهی
  - کشت سلول جانوری و انسانی
۴. تکنیک‌های پایه مولکولی
  - بیوانفورماتیک مقدماتی



- استخراج اسیدهای نوکلئیک
- روش های الکتروفورز
- روش های بلاتینگ
- روش های PCR
- روش های تعیین توالی
- ۵. تکنیک DNA نو ترکیب
- معرفی و کتورها
- معرفی آنزیم های محدود کننده
- روش های دست کاری ژنتیکی و ترانسفورماسیون
- روش های تائید ترا ریختگی
- ۶. کاربردهای زیست فناوری
- زیست فناوری و صنعت
- زیست فناوری و غذا
- زیست فناوری و پزشکی
- زیست فناوری و محیط زیست
- زیست فناوری و اخلاق
- جنبه های کارآفرینی و اقتصاد زیست فناوری

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش پاورپوینت و فیلم، مباحثات علمی در کلاس

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	کوئیز ٪۲۰	٪۵۰	-

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور



## فهرست منابع

### منابع اصلی

Patniak, B.K., Kara, T.C., Ghish, S.N., & Dalai, A.K. (2012). *Textbook of Biotechnology*. McGraw-Hill Education

Clark, D.P., & Pazdemik, N.J. (2015). *Biotechnology: Applying the Genetic Revolution*. Academic Press; Burlington, MA.

Brown, C.M., Campbell, I. & Priest, F.G. (2005). *Introduction to Biotechnology*. Panima Publications.

Peterson, H. (2013). *Gene cloning and DNA analysis: An introduction*. Uxbridge: Koros.

Rastogi, S. C. (2009). *Biotechnology: Principles and Applications*. Alpha Science Int'l Ltd.

Singh, B. D. (2012). *Biotechnology: Expanding horizons*. Ludhiana: Kalyani.

### منابع فرعی

Lavens, P., & Sorgeloos, P. (1996). *Manual on the production and use of live food for aquaculture*. FAO Fisheries technical paper. No 361, Rome, FAO.295 p.

Stickney, R.R. (2005). *Aquaculture: an introductory text*. CABI Publishing, Oxfordshire.

چاولا، ا.ج. اس (۱۳۹۲). اصول بیوتکنولوژی گیاهی، ترجمه جعفر ذوالعلی و محمد فارسی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.

### منابع مطالعاتی:

Molecular Biotechnology

Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology

Biotechnology Letters





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جنین شناسی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Embryology**

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز: بافت شناسی

تعداد واحد: ۲      نوع واحد نظری      تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی با مراحل ایجاد و شکل گیری جنین با تکیه بر مراحل ریخت شناختی جنین زایی در چند مدل جانوران بی مهره و مهره دار

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

شناخت مراحل مشترک و کلیدی در مراحل جنین زایی جانوران.

## سرفصل درس:

- مقدمه: تعاریف، تاریخچه، خصوصیات تکوین متازواها
- مروری بر مراحل اولیه جنینی در جانوران: گامتوزنز، لقاح، تسهیم و گاسترولاسیون
- بررسی مراحل جنین زایی در نماتودا (*C. elegans*)
- بررسی مراحل جنین زایی در حشرات (*Drosophilla*)
- بررسی مراحل جنین زایی در خارپوستان (*Sea urchin*)
- بررسی مراحل جنین زایی در سفالو کورداتا (*Almphiopus*)
- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (*Xenopus*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (*Xenopus*): (۲) اندام زایی
- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (*chick*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (*chick*): (۲) تشکیل پرده های خارج جنینی و اندام زایی
- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان): (۱) تا پایان هفته سوم
- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان) و (۲) اندام زایی
- کنترل هورمونی تکوین: دگرذیسی در دوزیستان
- محیط زیست و تکوین: تنظیم محیطی تکوین، عوامل محیطی مختل کننده تکوین طبیعی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارائه فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۵۰	%۲۰	%۲۰ مشارکت در مباحث %۱۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Gilbert, S.C. (2014). *Developmental Biology*. 11th ed., , Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

### منابع فرعی

Wright, S.J. (2005). *A photographic Atlas of Developmental biology*. Morton Publishing.

## منابع مطالعاتی:

Advances in Anatomy Embryology and Cell Biology

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

Human Embryology (<http://www.embryology.ch/indexen.html>)

3D Atlas of Human Embryology (<https://www.3dembryoatlas.com/>)

Atlas of human embryology: from Oocytes to Preimplantation Embryos

(<http://atlas.eshre.eu/>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه جنین شناسی جانوری	
عنوان درس (انگلیسی): Animal Embryology Laboratory	
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز / هم نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش نیاز / هم نیاز: جنین شناسی جانوری	
تعداد واحد: ۱	نوع واحد: عملی
تعداد ساعت: ۳۲	تعداد ساعت: ۳۲

## اهداف درس:

آشنایی عملی دانشجویان با مراحل ایجاد و شکل گیری جنین با تکیه بر مراحل ریخت شناسی جنین زایی در چند مدل از جانوران بی مهره و مهره دار

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توانایی شناخت مراحل مشترک و کلیدی در مراحل جنین زایی جانوران

## سرفصل درس:

- تخمک زایی (اووژنز) در دوزیستان و پستانداران
- زامه زایی (اسپرمتوژنز) در دوزیستان و پستانداران
- لقاح و مراحل اولیه جنینی در ستاره دریایی
- مراحل جنین زایی در دوزیستان از لقاح تا ایجاد لارو ۱۰ میلی متری
- مراحل جنین زایی در پرندگان از جنین ۱۸ ساعته تا ۹۶ ساعته

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارائه فیلم های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

## روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	انجام کار گروهی: ٪۱۰ گزارش کار: ٪۲۰

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - مولاژ



## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Gilbert, S.C. (2014). *Developmental Biology*. 11th ed., , Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

Harman, M.T. (2010). *Laboratory Outlines for Embryology*, Nabu Press.

### منابع فرعی

Eakin, R.M. (1964). *Vertebrate Embryology: A Laboratory Manual*, University of California Press.

Scriba, M. E. (2015). *Atlas of comparative invertebrate embryology: The archicoelomata theory*. München: Pfeil.

## منابع مطالعاتی:

Advances in Anatomy Embryology and Cell Biology

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

Human Embryology (<http://www.embryology.ch/indexen.html>)

3D Atlas of Human Embryology (<https://www.3dembryoatlas.com/>)

ATLAS OF HUMAN EMBRYOLOGY: from Oocytes to Preimplantation Embryos (<http://atlas.eshre.eu/>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تکامل موجودات زنده

عنوان درس (انگلیسی): Evolution of Living Organisms

نوع درس: تخصصی      پیش نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز: ژنتیک پایه

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

## اهداف درس:

آشنایی با نیروهای رانش تکامل و سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرآیند شکل گیری زمین و مولکول‌های آلی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی درک و شرح تغییر و تحولی زیست‌شناختی موجودات زنده
- درک بهتر عظمت جهان و افزایش جهان بینی و معرفت خود

## سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر تکامل و تعریف آن، تعریف فرضیه و نظریه، تکامل فرضیه یا نظریه، فلسفه تکاملی، اهمیت علوم تکاملی، ویژگی‌های نظریه علمی، استنتاج علمی و روش استنتاج در زیست‌شناسی، رویکردهای روش‌شناختی در مطالعات تکاملی (جز گرایبی REDUCTIONISM - کل‌گرایی Holism - مطالعات مقایسه‌ای و پایش بلندمدت جمعیت‌های طبیعی)
- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشأ حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده
- تاریخچه علم تکاملی از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال (نظریات تکاملی قبل از داروین - نظریه داروین در تکامل و اجزای نظریه تکاملی داروین - تکامل بعد از داروین)، نظریه کوویه (ثبات گونه)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل).
- شواهد تکاملی، تکاملی در مقیاسی کوچک، شواهد مولکولی، ایجاد تکاملی از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت‌شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه‌های حلقه، شواهد فسیلی
- تئوری انتخاب طبیعی، تنوعات درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشأ تنوع (جهشی و نوترکیبی). انواع انتخاب طبیعی (جهت‌دار، سرکوبگر و تثبیت‌کننده)



- ژنتیک جمعیت، اصلی هاردی - واینبرگ، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، تعریف شایستگی (fitness)
- مکانیسم‌های تکامل خرد: رانش ژنتیکی - اثر بنیان‌گذار (founder effect) - اثر تنگنا (bottleneck effect)
- شارش ژنتیکی - رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی - نظریه خنثی تکامل مولکولی - مفهوم جمعیت مؤثر - اثر رانش بر انقراض جمعیت‌ها (ورطه انقراض)
- تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، مزایای پارتنوژنی، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی، انتخاب
- جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره‌ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه‌ها
- گونه و گونه‌زایی، تعاریف ارائه‌شده برای گونه، مدل‌های گونه‌زایی، پولی پلوئیدی و گونه‌زایی، هیبرید
- تبارزایی کلادیستیک، فرضیه‌های تبارزایی، مثالی از روش‌های بررسی تبارزایی، ساعت‌های مولکولی
- هم‌تکاملی (coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه‌خواران، گیاهان و حشرات
- هم‌افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست؛ evolutionary game theory
- فسیل‌شناسی، شرایط تشکیل فسیل‌ها، فسیل‌ها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درخت‌های تکاملی با استفاده از فسیل‌ها
- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی جانوران

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، ارائه دانشجویی جهت مشارکت در مباحث درسی، مدل‌سازی، نمایش فیلم

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت در مباحث درس ۲۰٪	-	۶۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Ftuyama, D. (2009). *Evolution*. 2<sup>nd</sup> ed., Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA.

Ridley, M. (2004). *Evolution*. 3<sup>rd</sup> ed., Blackwell Publishing.



### منابع فرعی

Goldsmith, T. (2001). *Biology, Evolution and Human Nature*. 1<sup>st</sup> ed., Wiley.

Rizzotti, M. (2000). *Early Evolution. From the appearance of the first cell to the first modern organisms*. Birkhäuser Basel

Dodson, E.O., & Dodson, P. (1986) *Evolution, Process and Product*. 2<sup>nd</sup> Ed., D. Van Nostrand Company.

Mayr, E. (2007). *What Makes Biology Unique?: Considerations on the Autonomy of a Scientific Discipline*. Cambridge University Press.

نیشابوری، علی اصغر (۱۳۷۳). مکانیزم‌های تحول در موجودات زنده، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.

نیشابوری، علی اصغر (۱۳۷۳). تکامل موجودات زنده، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.

### منابع مطالعاتی:

Trends in Ecology & Evolution

Molecular biology and evolution

Methods in Ecology and Evolution



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی انگل‌ها

عنوان درس (انگلیسی): Biology of Parasites

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲

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

## اهداف درس:

- آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری
- آشنایی با سازش‌های زندگی انگلی و بوم‌شناسی، تکامل و تکامل همراه انگل‌ها به صورت کلی
- آشنایی با فیزیولوژی انگل‌ها و سازوکارهای دفاعی میزبان در برابر انگل‌ها و آسیب‌شناسی انگل‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی تشخیص انگل‌ها
- کنترل گروه‌های مختلف انگلی به واسطه آشنایی با چرخه زندگی آن‌ها

## سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر زیست‌شناسی انگل‌ها، تعاریف مورد استفاده در زیست‌شناسی انگل‌ها
- مفاهیم پایه‌ای: بوم‌شناسی انگل‌ها، استراتژی‌های تولیدمثلی انگل‌ها و تکاملی
- مفاهیم پایه‌ای، ایمنی‌شناسی و آسیب‌شناسی
- فواید انگل‌ها
- آغازیان انگلی، ساختار، عمل و طبقه‌بندی
- گروه‌های منتخب آغازیان (شامل زیست‌شناسی، ریخت‌شناسی، چرخه زندگی، آسیب‌زایی و اپیدمیولوژی)
- ترماتودهای دیزن (ساختار، عمل و طبقه‌بندی و گروه‌های منتخب)
- ترماتودهای دیزن (ادامه گروه‌ها منتخب)
- موتوزن‌ها (ساختار، عمل ریخت‌شناسی، چرخه زندگی و گروه‌های منتخب)
- سستودها (ساختار، عمل ریخت‌شناسی، چرخه زندگی و گروه‌های منتخب)
- نماتودهای انگلی (ساختار، عمل، ریخت‌شناسی. چرخه زندگی و گروه‌های منتخب) و آکانتوسفالا و زالوها
- شاخه بندپایان (ساختار، عملی، ریخت‌شناسی. چرخه زندگی و گروه‌های منتخب)





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارائه فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۵۰	%۲۰	%۲۰ مشارکت دانشجو در مباحث درس %۱۰

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Roberts, L. S. & J. Janouy, Jr. (2009). *Foundation of parasitology* (8<sup>th</sup> ed.) McGraw Hill.

Rohde, K. (1993). *Ecology of marine parasites* (2<sup>nd</sup> Ed.) CAB International. Wallingford, UK.

Poulin, R. (1998). *Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities*, Chapman & Hall, London.

### منابع فرعی

Bogitsh, B.J (2005). *Human Parasitology*. Elsevier Academic Press.

Schmidt, G.D., Roberts, L.S (2005). *Foundations of Parasitology*. McGraw-Hill Pub.

John, D.T., Petri, W.A (2006). *Markell and Voge's Medical Parasitology*. 9<sup>th</sup> ed., W.B. Saunders Co., Elsevier Inc., St. Louis

Satoskar, A. R., Simon, G., Hotez, P. J., Tsuji, M (2009). *Medical Parasitology*. Landes Bioscience.

براون، هارولد و نوا، فرانکلین (۱۳۸۷). *انگل شناسی پزشکی*، ترجمه عمید اطهری، تهران: آبیژ.

## منابع مطالعاتی:

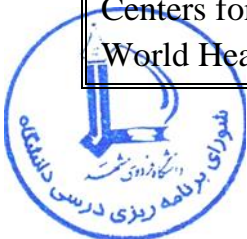
Comparative parasitology

Iranian journal of parasitology

Trends in parasitology

Centers for diseases control and prevention at <https://www.cdc.gov/>

World Health organization (WHO) Tropical Disease Research <http://www.who.int/tdr/>



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی انگل‌ها

عنوان درس (انگلیسی): **Biology of Parasites laboratory**

نوع درس: تخصصی      پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز/هم‌نیاز: زیست‌شناسی انگل‌ها

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

## اهداف درس:

آشنایی با گروه‌های اصلی انگل‌های جانوری شامل تک‌یاخته‌ها، کرم‌های لوله‌ای، کرم‌های پهن، بندپایان و سخت‌پوستان

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی تشخیص گروه‌های مختلف انگلی شامل تک‌یاخته‌ها، کرم‌های لوله‌ای، کرم‌های پهن، بندپایان و سخت‌پوستان
- تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگل‌ها

## سرفصل درس:

- آشنایی با روش نمونه‌برداری، جداسازی و آماده‌سازی اسلاید نمونه‌های انگلی
- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب آغازیان
- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب ترماتودهای دیژن
- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب موتوژن‌ها و ستودها
- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب نماتودها، آکانتوسفالا و زالوها
- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروه‌های منتخب بندپایان

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و ارائه فیلم‌های کمک‌آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو



## روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
انجام کارگروهی: ۱۰٪ گزارش کار: ۲۰٪	۵۰٪	-	۲۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - اسلاید میکروسکپی - نمونه‌های زیستی

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Roberts, L. S. & J. Janouy, Jr. (2009). *Foundation of parasitology* (8<sup>th</sup> ed.) McGraw Hill.

Rohde, K. (1993). *Ecology of marine parasites* (2<sup>nd</sup> Ed.) CAB International. Wallingford, UK.

Poulin, R. (1998). *Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities*, Chapman & Hall, London.

### منابع فرعی

Bogitsh, B.J (2005). *Human Parasitology*. Elsevier Academic Press.

Schmidt, G.D., Roberts, L.S (2005). *Foundations of Parasitology*. McGraw-Hill Pub.

John, D.T., Petri, W.A (2006). *Markell and Voge's Medical Parasitology*. 9<sup>th</sup> ed., W.B. Saunders Co., Elsevier Inc., St. Louis.

Satoskar, A. R., Simon, G., Hotez, P. J., Tsuji, M (2009). *Medical Parasitology*. Landes Bioscience.

گیلسبی، اس. اچ. و هاوکی، پیتر (۱۳۸۴). *انگل شناسی پزشکی تکنیک‌های تشخیصی*، ترجمه: ناهید آرین پور، تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی

## منابع مطالعاتی:

CDC Laboratory Training (<https://www.cdc.gov/labtraining/index.html>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک جمعیت‌ها	
عنوان درس (انگلیسی): Population Genetics	
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	عنوان پیش‌نیاز: ژنتیک پایه

## اهداف درس:

- آشنایی با مفهوم جمعیت به عنوان یک یگان زیستی بنیادی
- درک ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها و چگونگی تحلیل تغییرات ژنتیک و مقایسه بین جمعیت‌ها

## شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بررسی ساختار جمعیت‌های طبیعی با استفاده از روش‌ها و تعاریف ارائه شده

## سرفصل درس:

- تعریف جمعیت - جمعیت موضعی - خزانه ژنتیکی - پان میکسی و سایر مفاهیم پایه مرتبط با درس
- ترکیب ژنتیکی جمعیت‌ها: فرکانس فنوتیپی و ژنوتیپی - فرکانس آللی - ژن‌های غیرجنسی و جنسی
- قانون هاردی و واینبرگ: تعریف - ساختار ژنوتیپی جمعیت در مورد ژن‌های جنسی - غیرجنسی و در مورد چندژنی
- آمیزش‌های غیر پان میکتیک: ضریب همبستگی گامتی - هوموگامی - هم‌خونی و آپومیکسی
- روندهای تعیین‌کننده و مهارکننده ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها
- عوامل گزینشی: گزینش با ضریب ثابت؛ در دوره هاپلوئید و در دوره دیپلوئیدی - در مورد چند آللی و گزینش در مرد چند لوکوس.
- گزینش با ضرایب متغیر: ضرایب مستقل از فرکانس آللی - ضرایب وابسته به فرکانس آللی - مطالعه عملی روی گزینش.
- عمل توأم گزینش و جهت.
- تحول جمعیت‌های کوچک: جمعیت ایدئال با تعداد محدود - مقدار واقعی و تعداد کافی.
- مدل‌ها و جمعیت‌های طبیعی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی ، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی ، طرح سؤال و تحقیق

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪ مشارکت در مباحث درس ۱۰٪	۲۰٪	۶۰٪	-

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدیو پروژکتور - آزمایشگاه کامپیوتر

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Hartl, D.L. & Clark, A.G. (2007). *Principles of population genetics*, 4<sup>th</sup> ed., Sinauer and Associates, Sunderland, MA.

### منابع فرعی

Templeton, A.R. (2006). *Population genetics and microevolutionary theory*. Wiley-Liss.

Hamilton, M. B. (2012). *Population genetics*. Chichester: Wiley-Blackwell.

## منابع مطالعاتی:

Molecular ecology  
Genetics and molecular research  
Genetics Research  
Nature reviews genetics  
Genetics (<http://www.genetics.org/>)  
Journal of Genetics and DNA Research  
Journal of Molecular and Genetic Medicine  
Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy  
Human Genetics and Embryology  
Advances in Genetic Engineering  
Hereditary Genetics: Current Research



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تک یاخته شناسی (پروتوزولوژی)

عنوان درس (انگلیسی): Protozoology

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد

عنوان پیش‌نیاز: -

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

## اهداف درس:

- آشنایی با تنوع تک‌یاختگان هسته‌دار راستین و تکامل آن‌ها و فرآیند یوکاریوتیزم و اهمیت آن در تنوع زایی سایر یوکاریوت‌ها
- آشنایی با تنوع زیستی پروتوزوآ و شناخت گروه‌های اصلی این موجودات

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تشخیص گروه‌های اصلی تک‌یاختگان هسته‌دار راستین در سطح شاخه

## سرفصل درس:

- تعریف پیش‌زیوگان protozoa
- مقدمه‌ای بر تاریخ حیات و تنوع حیات در سطح سلسله
- نقد و بررسی نظریه‌های مختلف رده‌بندی موجودات زنده در سطوح فرا سلسله‌ای
- یوکاریوتیزم و نظریه‌های مرتبط با آن (نظریه SET) (Serial endosymbiosis theory)
- شواهد نظریه SET
- تولیدمثل جنسی و جنسیت
- بررسی پیش‌زیوگان به عنوان یک گراد (grade)
- کلیات ساختار و سازمان در پیش‌زیوگان
- مشخصه‌های پیش‌زیوگان (حرکت - تولیدمثل - تغذیه - چرخه‌های زندگی - استراتژی‌های زیستی)
- تاریخچه مطالعات و ارائه شناسی پیش‌زیان
- پیش‌زیوگان و زندگی انگلی
- تنوع پیش‌زیان در سطح شاخه
- Parabasilida



- Diplomonadida
- Granuloreticulosa
- Rhizopoda
- Actinopoda
- Ciliophora
- Dinoflagellata
- Alveolata
- Apicomplexa
- Kinetoplastida
- Euglenida

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق، ارائه مباحث توسط دانشجویان

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۲۰٪	٪۶۰	گزارش کار: ٪۱۰

### تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر-ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., IAnson, H., Ober, W. C., & Ober, C. W. (2017). *Integrated principles of zoology*. New York: McGraw-Hill Education.

#### منابع فرعی

Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes, (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson.

Patterson, D. G., & S. Hedley (1992). *Free- Living Protozoa. A colour guide*, Wolfe publishing Ltd., Aylesbury, 223p

### منابع مطالعاتی:

Acta Protozoologica

European Journal of Protistology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بوم‌شناسی جانوری	
عنوان درس (انگلیسی): <b>Animal Ecology</b>	
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعات: ۳۲ ساعت	عنوان پیش‌نیاز: مبانی بوم‌شناسی

## اهداف درس:

آشنایی با نقش جانوران در اکوسیستم
-----------------------------------

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- توانایی انجام پژوهش در بوم‌شناسی جانوری با روش‌های موردنیاز و مناسب
- تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی بر پراکنش و توزیع جغرافیایی جانوران

## سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"><li>• مقدمه‌ای بر علم بوم‌شناسی (اکولوژی)</li><li>• ژنتیک جمعیت، انتخاب طبیعی و سازگاری، گونه‌زایی و انقراضی</li><li>• مسئله توزیع (روش‌های تجزیه و تحلیلی توزیع)</li><li>• عوامل محدودکننده توزیع (دما)</li><li>• عوامل محدودکننده توزیع گونه‌های جانوری</li><li>• نقش جانوران در جریان انرژی و سطح تغذیه. بررسی اکولوژیکی انواع و نحوه‌ی عمل مصرف‌کننده‌ها در اکوسیستم‌های عمده (دریایی- رودخانه‌ای- دریاچه‌ای و خشکی)- آشنایی با شبکه‌های غذایی عمده در این اکوسیستم‌ها</li><li>• نقش جانوران در چرخه مواد:<ul style="list-style-type: none"><li>○ بررسی اکولوژیکی انواع و نحوه‌ی عمل جانوران در چرخه عناصر عمده</li><li>○ مطالعه اکولوژیکی جانوران در رابطه با محل زندگی با نوع و ترکیب اجتماعات جانوران در زیستگاه‌های مختلف</li></ul></li><li>• هر یک از انواع اکوسیستم‌های فوق‌الذکر</li><li>○ انواع روش‌های تغذیه، انواع حرکات جابجایی (مهاجرت و تغییر مکان)</li></ul>
--





- اشکال مختلف سازش‌ها در رابطه با محیط‌زیست - تکامل اجتماعات جانوری البته به نظر مدرس و شرایط و امکانات موجود بخشی از درس در رابطه با مطالب فوق به کارهای عمومی و تجربی اختصاص می‌یابد)
- برهم کنش بین گونه‌های جانوری (رقابت - شکارگری - همیاری - انگلی)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک‌آموزشی، طرح سؤال و تحقیق توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰ مشارکت در ارائه مباحث ٪۱۰	-	٪۷۰	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - نرم‌افزارهای آموزشی

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. (2006). *Ecology. From Individuals to Ecosystems*. 4<sup>th</sup> Edition, Blackwell Publishing.

Freeland, J.R. (2005). *Molecular Ecology*. John Wiley and Sons, Ltd.

Molles, M.C. (2009). *Ecology: Concept and Applications*. McGraw-Hill.

Ricklefs, R.E., & Miller, G.L. (1999). *Ecology*, 4<sup>th</sup> ed., W. H. Freeman.

#### منابع فرعی

Schowalter, T.D. (2011). *Insect Ecology, an ecosystem approach*. 3<sup>rd</sup> Ed., Elsevier.

Stiling, P.D. (2001). *Ecology: Theories and Applications*, 4<sup>th</sup> Ed., Prentice-Hall.

Southwood, T.R.E., & Handerson, P. A. (2000). *Ecological methods*. Blackwell Science Ltd., 575pp.

Townsend, C.R., Harper, J.L. & Begon, M. (2008). *Essentials of Ecology*, 3<sup>rd</sup> ed., Blackwell Publishing.

Elton, C. S. (2001). *Animal ecology*. Chicago: University of Chicago Press.

### منابع مطالعاتی:

Journal of animal ecology



Methods in ecology and evolution

Journal of ecology

Molecular ecology resources

Journal of applied ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بوم‌شناسی اکوسیستم‌های آبی

عنوان درس (انگلیسی): Limnology

نوع درس: اختیاری  
پیش‌نیاز: دارد  ندارد   
عنوان پیش‌نیاز: مبانی بوم‌شناسی  
تعداد واحد: ۲  
نوع واحد: نظری  
تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

## اهداف درس:

آشنایی با بوم‌شناسی اکوسیستم‌های آبی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بررسی اکوسیستم‌های آب‌های شیرین (داخلی) و عوامل زیستی و غیر زیستی این اکوسیستم‌ها

## سرفصل درس:

- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب، چرخه آب، تشکیل دریاچه و رودخانه، مورفولوژی و ناحیه بندی در دریاچه و رودخانه، نور در دریاچه و رودخانه، لایه بندی حرارتی و چرخش آب، جریان و امواج، گازهای محلول در آب، مواد محلول در آب و منشأ آن، نقش باکتری (باکتری لوب) در چرخه‌های مواد غذایی در آب، آهن و شرایط اکسیداسیون احیا، چرخه‌های ازت، فسفر، گوگرد و سیلیس
- موجودات زنده آبی، معرفی نواحی در دریاچه و رودخانه، جامعه لیتورال، جامعه لیمنتیک، جامعه پروفانдал، جامعه بنتیک، معرفی نمونه‌های پلانکتونی (زئوپلانکتونی و فیتوپلانکتونی)، نکتونی و بنتیک، معرفی مهره‌داران آبی و در ارتباط با اکوسیستم‌های آبی
- گرمایش جهانی و تأثیر آن بر اکوسیستم‌های آبی
- تمرین موردی (اکوسیستم مورد مطالعه)

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های آموزشی، طرح سؤال و تحقیق توسط دانشجو

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۲۰٪	٪۶۰	گزارش کار ٪۱۰



## تجهيزات و امکانات موردنیاز :

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی:

قاسم‌زاده، فرشته (۱۳۹۲). اکولوژی آب‌های شیرین، چاپ سوم، تهران: واژگان خرد.

APHA, AWWA, WEF. (2014). *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. 22<sup>nd</sup> ed., American Water Works Association publisher.

Dodson, S. (2001). *Introduction to Limnology*, McGraw Hill publishers, London.

### منابع فرعی

Goldman, C.R., Kumagai, M. & Roberts, D. (2013). *Climatic Change and Global Warming of Inland water, Impacts and Mitigation for Ecosystems and Societies*. Wiley-Blackwell publisher. London.

Wetzel, R.G. (2001). *Limnological, Lakes and River Ecosystems*. Third ed., Academic press, New York.

Wetzel, R.G. & Likens, G.E. (1991). *Limnological Analyses*. Third ed., Spring-Verlog, New York.

## منابع مطالعاتی:

International review of hydrobiology

Hydrobiologia

Journal of Ecology

Journal of Applied Ecology

Global Ecology and Biogeography

Oecologia

Functional Ecology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جغرافیای جانوری ایران

عنوان درس (انگلیسی): Zoogeography of Iran

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی بوم‌شناسی

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

## اهداف درس:

آشنایی با جغرافیای جانوری فلات ایران و مشخصه‌های آن

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بحث و بررسی و تجزیه و تحلیل جغرافیای جانوری کشور به خصوص در ارتباط با توزیع جغرافیایی گونه‌های جانوری و مسیرهای تبادل فونی بین جانوران ایران و سایر نواحی هم‌جوار

## سرفصل درس:

- جنبه‌های عمده جغرافیای زیستی بوم‌شناسی، تاریخی و بیوسنولوژی
- محیط طبیعی ایران (فلات ایران و محدوده جغرافیایی آن - ارتفاعات و راه‌های نفوذ - پدیده‌های آب و هوایی - مناطق پوشش گیاهی)
- نواحی زیست جغرافیای جهان و ایران، محیط طبیعی و انسانی ایران
- - دوران‌های زمین‌شناسی و تاریخچه شکل‌گیری فلات ایران، انقراض‌های عظیم در تاریخ زمین‌شناسی
- - بررسی اهمیت Corridor، Vicariance، Dispersal، Endemic، در مطالعه جغرافیای زیستی
- - انواع بیوم‌های ایران: خشکی و آب‌ها (آب‌های شیرین و شور)
- الگوهای پراکنش و بوم‌زادی در ایران،
- - پراکنش جغرافیای جانوری ایران: مطالعه موردی بی‌مهرگان و مهره‌داران ایران
- پراکنش جغرافیایی پستانداران ایران (مطالعه موردی)
- تجزیه و تحلیل توزیع جغرافیایی جانوران ایران

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک‌آموزشی، طرح سؤال، تحقیق و بحث گروهی



## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	گزارش کار: ۱۰٪

## تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

میزون، گزایه (۱۳۸۰). *جغرافیای پستانداران ایران*، ترجمه جمشید درویش، مشهد: رواق مهر.

مجنونیان، هنریک؛ دانش، محمد و کیابی، بهرام (۱۳۸۴). *جغرافیای جانوری جهان*، تهران: انتشارات سبز.

M. V., Riddle, B. R. & Brown, J.H. (2006). *Biogeography*. 3<sup>rd</sup> ed., Sinauer, 3. Lomolino Associates, Inc. publishers.845pp.

### منابع فرعی

Cox, B.C., & Moore, P. D. (2009). *Biogeography, An Ecological and Evolutionary Approach*. 7<sup>th</sup> ed., Blackwell publishing. 428 pp.

Lomolino M. V. & Heaney, L. R. (2005). *Frontiers of Biogeography, New Directions in the Geography of Nature*. Sinauer, Associates, Inc. publishers.436 pp.

## منابع مطالعاتی:

Journal of biogeography

Global ecology and biogeography



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): رفتارشناسی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): **Animal Behaviour**

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد       ندارد       عنوان پیش‌نیاز: بوم‌شناسی جانوری

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

## اهداف درس:

آشنایی با مباحث روز در زمینه فیزیولوژی، بوم‌شناسی و تکامل رفتار جانوران

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تجزیه و تحلیل رفتارهای جانوران را از دیدگاه عملکرد، تبارزانی و بوم‌شناسی از طریق ارائه سمینارهای مرتبط و مشاهده محیطی رفتار

## سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر رفتارشناسی
- تاریخچه مطالعات رفتارشناسی
- روش‌ها و متدها در رفتارشناسی
- ادامه روش‌ها و متدها در رفتارشناسی
- ژن، رفتار و رفتارشناسی ژنتیکی
- الگوهای تکاملی رفتار
- سیستم عصبی و رفتار
- هورمون‌ها و رفتار
- ایمنی‌شناسی و رفتار
- ساعت‌های زیستی
- تکوین رفتار
- یادگیری
- ارتباطات
- مهاجرت، جهت‌گیری و جهت‌یابی



- انتخاب زیستگاه
- رفتارهای تغذیه‌ای
- درگیری و خشونت
- رفتارهای تولیدمثلی و مراقبت والدینی
- رفتارهای جفت‌یابی
- رفتارهای گروهی زیستن
- رفتارهای اجتماعی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی و بحث گروهی، نمایش اسلاید و فیلم‌های کمک آموزشی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ ارائه دانشجویی: ۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Alcock, J. (2013). *Animal behavior. An Evolutionary Approach*. Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press.

#### منابع فرعی

Drickamer, L., Vessey, S. & Jakob, E. (2003). *Animal behavior, mechanisms, ecology, evolution*. McGraw Hill. New York.

Krebs, J. R. & Davies, N.B. (1993). *An introduction to behavioural ecology*, Blackwell, Oxford.

کرپز، جان (۱۳۸۷). *مقدمه‌ای بر اکولوژی رفتار*، ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.

میننگ، اوبری (۱۳۸۷). *مقدمه‌ای بر رفتارشناسی*، ترجمه عبدالحسین وهاب‌زاده، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.

### منابع مطالعاتی:

Applied animal behaviour science





## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): جانورشناسی کاربردی	عنوان درس (انگلیسی): Applied Zoology
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش‌نیاز: جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲	عنوان پیش‌نیاز: جانورشناسی دهان دومیان
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	

## اهداف درس:

- آشنایی با سازوکارهای بهداشت و بیماری در سه سطح اندامگان، سازوارگان
- آشنایی با روابط بین ریخت‌شناسی، کنش و تنظیم کنش

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با روش‌های کار در حیوان‌خانه‌ها
- الگوبرداری از جانوران در صنایع مختلف

## سرفصل درس:

- مطالعه مصونیت جهت پی بردن به تنظیم مولکولی و یاخته‌ای مصونیت ذاتی و مصونیت پادگنی خاص برای شناخت میزان تحمل عوامل بیماری‌زا از طریق تغییر سازگان ایمنی.
- مطالعه جنبه‌های تکوینی با تکیه بر روش‌های فیزیکی، مهندسی و مولکولی و مدل‌سازی از طریق تحلیل سازگانی کمی به منظور حل مسائل بنیادی جانورشناسی. تمرکز مطالعه در این محور جنبه‌های تکوینی، بیومکانیک حرکت در گونه‌های مختلف جانوری مانند بندپایان، ماهیان، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران است.
- مطالعه جنبه‌های مولکولی سوخت‌وساز انرژی در حالت سلامت و کهولت است و اثر عوامل تغذیه‌ای و فیزیولوژیکی بر میزان تحمل سوخت و سازی و اثر این عوامل روی سلامت مطرح می‌شود. در این محور تمرکز روی فیزیولوژی مولکولی کنش میتوکندری در بافت‌های مختلف و رابطه آن با بافت، اندام و کنش تمام بدن است و در مسائل حرکت جانوران مطرح می‌شود.
- مطالعه محورهای مختلف نظیر نماتولوژی، تهیه کود از کرم خاکی، انگل‌شناسی، حشره‌شناسی کاربردی، میگوداری، آفت‌شناسی، صنایع غذایی، فناوری زیستی، کشت بافت، روان‌شناسی کاربردی، زیست‌شناسی پرتوها.
- جانورشناسی پزشکی و کاربرد آن در پزشکی قانونی.
- مستندسازی زندگی جانوران، طراحی، تئاتر کودکان و داستان‌نویسی برای کودکان.



- جانورشناسی تطبیقی ادبی منابع ادبی فارسی.
- مطالعه مواد کمپوزیت جانوری و الگوبرداری صنعتی از آن‌ها، اسپیکول اسفنج‌ها، کیتین در بندپایان و دندان در مهره‌داران.
- روش‌های تولید مواد غذایی جانوری و کنترل سموم غذایی.
- جانورشناسی شهری و روستایی، روش‌های زیستی دفع جانوران مضر شهری.
- الگوبرداری از جانوران در صنایع الکترونیک، بیونیک و سیرنیتیک.
- فناوری زیستی، کشت بافت‌های جانوری برای تولید مواد طبی.
- طراحی و تولید خاکدان یا تراریوم‌های آزمایشگاهی برای نگاهداری جانوران کوچک نظیر خزندگان.
- طراحی و ساخت آبدان یا آکواریوم آزمایشگاهی برای نگاهداری آبزیان کوچک.
- روش‌های کار در حیوان‌خانه‌ها و اصول نگاهداری حیوانات آزمایشگاهی.
- الگوبرداری از جانوران آبی در صنایع دریایی.
- الگوبرداری از جانوران در معماری.
- جانورشناسی حفاظت.

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک‌آموزشی، طرح سؤال و تحقیق بر اساس مقالات معرفی شده توسط استاد

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	۲۰٪	٪۶۰	گزارش کار: ٪۱۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

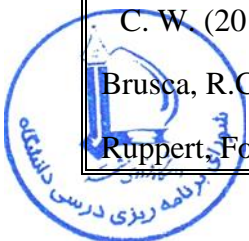
### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Hickman, C. P., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., IAnson, H., Ober, W. C., & Ober, C. W. (2017). *Integrated principles of zoology*. New York: McGraw-Hill Education.

Brusca, R.C., & Brusca, G.J. (2003). *Invertebrates*, 2<sup>nd</sup> ed., Sinaur Associates.

Ruppert, Fox & Barnes, (2004). *Invertebrate Zoology* 7<sup>th</sup> ed., Brooks/Cole Thomson.



## منابع فرعی

Robinson, W.H. (2005). *Urban Insects and Arachnids: A Handbook of Urban Entomology* 1st Ed., Cambridge University Press; 1 ed., (May 16, 2005)

Robinson, W.H. (1996). *Urban Entomology Insect and Mite Pests in the Human Environment*. Taylor and Francis.

*Guide for the Care and Use of Laboratory Animals*, 8<sup>th</sup> ed., National Research Council (US) Committee for the Update of the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011. ISBN-13: 978-0-309-15400-0 ISBN-10: 0-309-15400.

## منابع مطالعاتی:

Bioinspiration & Biomimetics

The Journal of Basic & Applied Zoology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): روش تحقیق

عنوان درس (انگلیسی): Research Method

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: متون تخصصی زیست‌شناسی جانوری

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

## اهداف درس:

- آشنایی با رویکردهای روش‌شناختی در مطالعات زیست‌شناختی
- آشنایی با انواع انتشارات علمی در زیست‌شناسی

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی ارائه و آزمون فرضیات و سؤالات علمی با روش علمی در قالب پیشنهاد و گزارش نتایج حاصله

## سرفصل درس:

- تعریف علم
- فلسفه علم و روش علمی (با تأکید بر تاریخ و فلسفه علم زیست‌شناسی)
- تعاریف پایه در پژوهش‌های زیست‌شناختی (مشاهده-فرضیه-حقیقت-قانون-نظریه)
- انواع مشاهدات و پژوهش‌های علمی
- طرح سؤال در مطالعات زیست‌شناختی (How? and Why? questions)
- پاسخ نزدیک (proximate) و دور (ultimate) به پرسش‌های زیست‌شناختی با ذکر مثال‌هایی جهت تفهیم رویکردهای روش‌شناختی در زیست‌شناسی در حیطه علم رفتارشناسی و زیست‌شناسی تکاملی.
- متغیرها در طراحی تجربیات
- مراحل اولیه و نهایی پژوهش
- اخلاق در پژوهش
- کنترل در تجربیات و آزمایشات
- طراحی تجربه و آزمایش
- نمونه‌برداری
- امتحان فرضیه و معنی‌دار بودن آن



- انواع انتشارات علمی در زیست‌شناسی
- مشخصات و اجزای یک پیشنهاد

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک‌آموزشی، طرح سؤال و تحقیق بر اساس مقالات معرفی‌شده توسط استاد

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۵۰	گزارش کار: ٪۳۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Day, R. (1991). *How to write and publish a scientific paper*. 3<sup>rd</sup> ed., Cambridge University Press. Cambridge.

#### منابع فرعی

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

Zar, J.H. (1998). *Biostatistical analysis*. 4<sup>th</sup> ed., Prentice Hall International Inc. New York.



## مشخصات درس:

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

## اهداف درس:

آشنایی با بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌شناسی
---

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

الزام عملی به رعایت اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش‌های علمی
---

## سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"><li>• تاریخچه اخلاق در علوم زیستی، اخلاق پزشکی در بابل، یونان و در ایران باستان، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی</li><li>• اخلاق و زیست‌شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه‌های زیست‌شناختی انسان، آزمون داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) در انسان، کلون سازی انسان، سلولی‌های بنیادی</li><li>• اخلاق در زیست‌شناسی گیاهی: دست ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد مؤثر دارویی گیاهی، رهاسازی گیاهان تراریخت در محیط زیست</li><li>• اخلاق در زیست‌شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانس ژنیک، کلونینگ جانوران، رهاسازی جانوران تراریخت در محیط، مبانی اخلاقی مطالعه نمونه‌های جانوری در طبیعت و آزمایشگاه</li><li>• اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم‌ها در محیط، عواقب ناشی از تاک‌سازی (کلونینگ) میکروارگانیسم‌ها در محیط، استفاده از ذرات نانو</li><li>• مسائل حقوقی در زیست‌شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست‌شناسی جانوری</li></ul>
---

## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، بررسی منابع و مقالات و بحث در مورد آن‌ها
---



## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪ مشارکت در ارائه مباحث ۱۰٪	۲۰٪	۶۰٪	-

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر
----------

## فهرست منابع:

**منابع اصلی**

صنعتی، محمدحسین (۱۳۸۱). تبیین بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌فناوری، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.

پروتکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها (۱۳۸۰)، گروه مترجمین، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی

جعفری، مرتب (۱۳۸۵). طرح ژنوم انسانی (پاسخ به سؤالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر)، موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.

**منابع فرعی**

Maienschein, J., & Michael, R. (1999). *Biology and the Foundations of Ethics*. Cambridge Studies in Philosophy and Biology.

Jennings, B. (2014). *Bioethics*. Farmington Hills, Mich: Macmillan Reference USA, a part of Gale, Cengage Learning.

Harris, J. (2001). *Bioethics*. Oxford: Oxford University Press.

## منابع مطالعاتی:

Developing world bioethics

Bioethics

Theoretical medicine and bioethics

American journal of bioethics



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تمایز سلول های جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Cellular Differentiation in Animals

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش نیاز: مبانی زیست شناسی تکوینی

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

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی و مراحل تدریجی تمایز سلولی قبل و پس از تولد

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

درک سازوکارهای تمایز سلولی و کاربردهای آن در بیماری ها و تعیین سرنوشت سلولی و سازوکارهای آن

## سرفصل درس:

- مقدمه: تمایز، یکی از مراحل اصلی تکوین، ژنوم یکسان سلول های جنینی (Genomic equivalence)
- تعیین سرنوشت سلولی و سازوکارهای آن.
- فاکتورهای سیتوپلاسمی و تمایز: تکوین تخم اسیدین و تمایز سلول های جنسی در حشرات
- نقشی برهم کنش سلولی در تمایز: تشکیل و نقش سازمان دهنده اسپمن، القاء مزودرم و القاء عدسی در جنین دوزیستان
- نقش ماتریکس خارج سلولی در تمایز، نقشی داربست ها در کشت سه بعدی و مهندسی بافت
- نقش مسیرهای پیام رسانی داخل سلولی در تمایز
- بیان افتراقی ژنی، اساس تمایز سلولی
- مدل های تمایز سلولی در جانوران بی مهره و مهره دار، حفاظت تکاملی سازوکارهای تمایز
- تمایز سلولی پس از تولد: سلول های بنیادی و ترمیم
- باز برنامه ریزی سلولی (Cellular reprogramming) و دگر تمایزی (transdifferentiation)
- پیری سلولی (Cell Senescence)





## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک‌آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو و پیدا کردن متدهای مطرح‌شده در مقالات

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت در ارائه مباحث ۲۰٪	-	۶۰٪	-

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

Gilbert, S. F., & Epel, D. (2015). *Ecological developmental biology: The environmental regulation of development, health, and evolution*. Sunderland, MA, U.S.A.: Sinauer Associates.

### منابع فرعی

Gilbert, S. F., & Barresi, M. J. (2018). *Developmental biology*. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Spiegelman, B. M., Watt, F. M., Hunt, T., & Sherr, C. J. (1994). *Cell differentiation*. Philadelphia, PA: Current Biology.



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): <b>سیتوشیمی</b>	
عنوان درس (انگلیسی): <b>Cytochemistry</b>	
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بافت‌شناسی	
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	

## اهداف درس:

آشنایی با اصول رنگ‌آمیزی و روش‌های روز رنگ‌آمیزی
--

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- تشخیص روش و شیوه مناسب متناسب با طراحی آزمایش
- فهم روش‌های مورداستفاده در مقالات

## سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none"><li>• کلیات و مقدمه و کاربرد</li><li>• مقدمات کشت سلولی</li><li>• نشانگرها</li><li>• اصول رنگ‌آمیزی<ul style="list-style-type: none"><li>○ طبقه‌بندی رنگ‌ها</li><li>○ کروموفور</li><li>○ اگزوکروم</li></ul></li><li>• روش‌های آشکارسازی و شناسایی کربوهیدرات‌ها.</li><li>• لکتین هیستوشیمی</li><li>• روش‌های آشکارسازی و شناسایی چربی‌ها</li><li>• رنگ‌آمیزی و شناسایی DNA</li><li>• روش‌های آشکارسازی و شناسایی عناصر معدنی و فلزی در بافت‌ها</li><li>• روش‌های آشکارسازی و شناسایی پروتئین‌ها</li></ul>
---



- شناسایی اختصاصی پروتئین‌ها با تأکید بر ایمونوسیتوشیمی فلوسایتومتری
- شناسایی اختصاصی RNA
- بعضی از تکنیک‌های شناسایی عملکرد سلولی مانند تکثیر یا آپتوز

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو و پیدا کردن متدهای مطرح شده در مقالات

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت دانشجو در مباحث ۱۰٪	۲۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Kiernan, J. (2008). *Histological and Histochemical methods. Theory and practice*. 4<sup>th</sup> ed., Cold spring Harbor Laboratory Press.

#### منابع فرعی

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., & Stryer, L. (2010). *Biochemistry*. 7<sup>th</sup> ed., W.H.Freeman, New York.

### منابع مطالعاتی:

Progress in histochemistry and cytochemistry

Journal of histochemistry & cytochemistry



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست الگو

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biomimetics

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد

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

## اهداف درس:

آشنایی با اصول و روش‌های الگوگیری از حیات و فرآیندهای

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

طراحی انواع وسایل و ماشین‌آلات و ساخت بسیاری از ترکیبات سازگار یا محیط‌زیست با الهام و الگو گرفتن از طبیعت و موجودات زنده

## سرفصل درس:

- تعریف واژه، تاریخچه و فلسفه الگوبرداری از طبیعت و اهمیت آن در دوران کنونی
- زمینه‌ها و سطوح مختلف یادگیری از طبیعت
- سیستم، نظریه سیستم‌ها و کنترل، سازوکار، فرآیند، دستگاه، ماشین، مدل، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، بهینه‌سازی، حالت و رفتار، مکانیک، دینامیک، سیستم‌های خطی و غیرخطی، پیچیدگی و اصول پیچیدگی، پیش‌بینی، نظریه آشوب، اطمینان‌پذیری و اعتبار، دقت و دقت بسیار، مهندسی، سنتز، ساخت، فرآوری و توسعه، تولید
- زیست‌شناسی از نظر مهندسی مقایسه حیات با مهندسی
- طراحی مهندسی در مقایسه با طراحی در طبیعت
- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی‌ترین چسب خشک تا نو ساختار پایین به بالای زره در طبیعت، الگوبرداری از پر طاووس و بال پروانه برای ساخت مواد زیستی
- پمپ‌های نانومقیاس با الهام از روزه‌های سلولی
- باکتری‌ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ویروس‌ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ترازستورهای زنده و یا دیوهای نانو سیالی، پوشش‌های ضد انعکاسی خود تمیز شونده با الهام از چشم پروانه
- نانو ساختارهای فوتونی و رنگ ساختاری در طبیعت



- نانو کامپوزیست‌های الهام گرفته از دندان
- نانو مواد الهام گرفته از صدف
- ماشین‌های مولکولی الهام گرفته از طبیعت
- رنگیزه‌های زیست تقلیدی؛ ترکیبات هوشمند روش زیست تقلیدی
- مواد بر پایه پلی ساکاریدها برای کاربردهای پزشکی

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، طرح سؤال و تحقیق توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت در ارائه مباحث ۲۰٪	-	۶۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Bar-Cohen, Y. (2006). *Biomimetics: Biologically inspired technologies*. Boca Raton, FL: CRC/Taylor & Francis.

Lima, A. H. (2008). *Biomimetic and supramolecular systems research*. New York: Nova Biomedical Books.

Bhushan, B. (2009). *Biomimetics: Papers of a theme issue*. London: The Royal Society.

Cambridge, R. (2015). *Biomimetics: Nature-inspired design*. Portsmouth: Creation Science Movement.

Smith, C. W. (2002). *Biomimetics: Technology transfer from biology to engineering: A theme issue*. London: The Royal Society.

#### منابع فرعی

اساتید ارائه‌دهنده این درس می‌بایست به تناسب موضوع از مقالات به‌روز منتشر شده با کلیدواژه زیست الگو یا بومیمتیکس در تدریس مباحث استفاده نمایند.

### منابع مطالعاتی:

Bioinspiration & Biomimetics

Biomimetics (<https://www.nature.com/subjects/biomimetics>)



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): روش ها و ابزارها در زیست‌شناسی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): **Material and Methods in Animal Biology**

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان 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 جانوران

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانمندی جهت طراحی آزمایش، روش‌های جمع‌آوری، آماده‌سازی و نگهداری نمونه‌های جانوری

## سرفصل درس:

- آشنایی با انواع دوربین‌های عکاسی
- عکسی برداری در محیط، با میکروسکوپ و عکس‌های علمی
- آماده‌سازی نمونه‌ها و تصویربرداری الکترو میکروسکوپی
- طراحی با لوله ترسیم و آشنایی با نرم‌افزارهای طراحی و بهبود کیفیت تصاویر و ترسیم‌ها از جانوران
- روش‌های جمع‌آوری و تثبیت و نگهداری حشرات
- تثبیت انواع جانوران جهت نگهداری در موزه
- تاکسیدرمی پرنده جهت مطالعه علمی
- روش‌های عمومی مطالعات میدانی روش‌های جمع‌آوری جانوران در طبیعت
- کاربرد رزین‌های تزریقی و قالب‌گیری در جانورشناسی
- اسکلت‌سازی
- روش‌های تهیه و نگهداری از آکواریوم و ویواریوم
- آشنایی با روش‌های استخراج DNA
- آشنایی با نرم‌افزارهای آنالیز تبارزائی



## روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، پروژه‌های دانشجویی

## روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	۵۰٪	مشارکت مؤثر دانشجو در ارائه مباحث درسی ۴۰٪

## تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - تجهیزات نمونه‌برداری - دوربین عکاسی - وسایل تاکسیدرمی - نرم‌افزار

## فهرست منابع:

### منابع اصلی

حجت، حسین. (۱۳۷۵). حشرات: راهنمای جمع‌آوری و شناسایی، چاپ دوم، موسسه انتشارات امیرکبیر.

سنجری، سارا (۱۳۹۲). راهنمای کاربردی ArcGIS، چاپ چهارم، تهران: انتشارات عابد.

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

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

Bartlett, J. M. S., & Stirling, D. (2003). *PCR protocols*. Humana Press Inc.

### منابع فرعی

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): مبانی بیوانفورماتیک	
عنوان درس (انگلیسی): Principles of Bioinformatics	
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
عنوان پیش نیاز: ژنتیک پایه	تعداد واحد: ۲
تعداد واحد: ۳۲	نوع واحد: نظری

## اهداف درس:

آشنایی با مبانی بیوانفورماتیک و نیز بانک‌های اطلاعاتی زیست‌شناختی و آنالیز درخت‌های تبارزایی (فیلوژنی)

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی تحلیل داده‌های خام مولکولی مربوط به تعیین ترادف برای رسم درخت‌های تبارزایی و پیشگویی ویژگی‌های برخی از درشت مولکول‌های پروتئینی.

## سرفصل درس:

- داده‌های زیستی (ماهیت، انواع، دسترسی و ذخیره، تأکید بر دلیل حجم بالا و در حال افزایش این داده‌ها، لزوم پردازش این داده‌های و چالش‌های آن)
- تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک برای پردازش حجم بالای داده‌های زیستی
- پایگاه‌های داده‌های زیستی و بانک‌های اطلاعاتی اصلی (نحوه دسترسی و کار یا هر یک)
- معرفی مقدماتی (به همراه بیان کاربرد) ابزار اصلی بیوانفورماتیک شامل:
- آنالیز درخت‌های تبارزایی در جهت تعیین جایگاه و موقعیت گونه‌های میکروبی در درخت تکاملی حیات و پیشگویی ژنی در میکروارگانیسم‌های پروکاریوت و یوکاریوت با تأکید بر توالی D1/D2; ITS; 16srDNA
- ردیف‌سازی جفتی توالی‌ها شامل ماتریس‌های امتیازدهی
- ردیف‌سازی کلی و موضعی
- ردیف‌سازی چندگانه توالی‌ها شامل نحوه‌ی امتیازدهی و روش‌های (Alignment) تدریجی و برگشتی
- درخت‌های فیلوژنی شامل روش‌های فاصله و حداکثر احتمالی
- پیشگویی ساختار ثانوی RNA
- آنالیز ژنوم شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها
- پیشگویی پروموتید





- مصورسازی ماکرو مولکول‌های زیستی و مولکول‌های شیمیایی
- طبقه‌بندی پروتئین‌ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین
- بیوانفورماتیک مولکول‌های شیمیایی (cheminformatics) و کاربرد آن در طراحی دارو

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، استفاده از نرم‌افزارهای بیوانفورماتیک و پایگاه‌های اطلاعاتی داده‌های بیوانفورماتیک، جمع‌آوری داده، تحلیل و ارائه گزارش توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۶۰	٪۲۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور - آزمایشگاه کامپیوتر جهت دسترسی به پایگاه‌های اطلاعاتی

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Attwood, T. K., Pettifer, S., & Thorne, D. (2016). *Bioinformatics Challenges at the Interface of Biology and Computer Science*. John Wiley & Sons.

#### منابع فرعی

Buehler, L. K., & Rashidi, H. H. (2005). *Bioinformatics basics: Applications in biological science and medicine*. Boca Raton (etc.): Taylor and Francis.

Wong, K. (2016). *Computational Biology and Bioinformatics Gene Regulation*. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.

### منابع مطالعاتی:

Evolutionary bioinformatics

Briefings in bioinformatics

Bioinformatics

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



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biodiversity and Conservation Biology

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: -

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

## اهداف درس:

آشنایی با مفاهیم و اصول تنوع زیستی و حفاظت موجودات زنده

گسترش شهرها، صنعتی شدن، افزایش آلودگی، تخریب زیستگاه‌ها و بخصوصی افزایش دمای کره زمین حال و آینده کره زمین و کلیه موجوداتی که در آن زیست می‌کنند را با خطر جدی مواجه کرده است. قربانیان توسعه ناپایدار موجوداتی هستند که بقای آن‌ها برای توازن در زیست کره و بقای انسان بسیار مهم و ضروری است. در این درس لازم است ضمن معرفی مفهوم و اهمیت تنوع زیستی و حفاظت از آن آموخت که چگونه می‌توان با توسعه پایدار آینده خود و کره زمین را نگهداشت.

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با تنوع زیستی و خطرهای آن در جهان
- درک بهتر توسعه پایدار و کاربرد آن در زندگی

## سرفصل درس:

- تعریف زیست‌شناسی حفاظت
- تنوع زیستی چیست؟
- معرفی سه سطح تنوع زیستی: تنوع گونه‌ای ژنتیکی، تنوع ژنتیکی، تنوع اکوسیستمی،
- ارزش تنوع زیستی
- تهدید تنوع زیستی
- پدیده انقراض
- حفاظت جمعیت‌ها و گونه‌ها
- مناطق حفاظت‌شده - تعریف و طبقه‌بندی
- معرفی مناطق چهارگانه حفاظت‌شده ایران و اجمالی بر تنوع زیستی آن‌ها



- حفاظت خارج از مناطق حفاظت شده
- چالشی توسعه پایدار

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، نرم‌افزارهای مدل‌سازی، طرح سؤال و تحقیق در خصوص موضوعات درس توسط دانشجو

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪ مشارکت دانشجو در مباحث ۳۰٪	-	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

Primarck, R. (2012). *A primer of Conservation Biology*. Sinauer Associate, Inc.

#### منابع فرعی

Primarck, R. (2010). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associate, Inc.

### منابع مطالعاتی:

Conservation biology

Biodiversity and conservation

Systematics and biodiversity

Marine Biodiversity

Biological Conservation



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ویروس شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Virology

نوع درس: اختیاری      پیش نیاز: دارد  ندارد

عنوان پیش نیاز: زیست شناسی میکروبی،  
بیوشیمی ساختار و بیوشیمی متابولیسم

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

## اهداف درس:

بررسی تنوع و ساختار ویروس ها

## توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

کسب دیدگاه جامعی درباره تاریخچه علم ویروس شناسی، ریخت شناسی و ساختمان و تنوع ویروس ها

## سرفصل درس:

- مقدمه: تاریخچه علوم ویروس شناسی
- ساختمان ویروس ها: مورفولوژی و ساختمان شیمیایی
- روش های مورد استفاده در کشت، شناسایی، تعیین خلوص و تعیین عیار ویروس ها و باکتریوفاژها
- بررسی اثرات ویروس ها بر روی سلول های میزبان
- اثر عوامل محیطی و شیمیایی بر روی ویروس ها
- طبقه بندی، نام گذاری و گروه بندی ویروس ها
- انواع ویروس ها DNA دار و RNA دار حیوانی
- انواع ویروس گیاهی
- انواع ویروس های حشرات
- باکتریوفاژها
- تکثیر ویروئیدها، تکثیر باکتریوفاژها و تکثیر ویروس های حیوانی
- مکانیسم ایجاد بیماری توسط ویروس ها (پاتوژنز)
- مکانیسم ایجاد ایمنی و عفونت های ویروسی (پاتوژنز)
- انترفرون



- شیمی درمانی بیماری ویروسی
- واکسیناسیون؛ ژنتیک ویروس‌ها

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، ارائه‌های دانشجویی

### روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۵۰	۳۰٪	٪۱۰ مشارکت در مباحث درس ٪۱۰

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

مورای، پاتریک و روزنتال، فالر (۱۳۸۸). میکروب شناسی پزشکی: ویروس شناسی پزشکی مورای ۲۰۰۹، ترجمه مسعود شریفی، تهران: اندیشه رفیع

Granoff, A., & Webster, R. G. (1999). *Encyclopedia of virology*. San Diego: Academic Press.  
Flint, S. J. (2009). *Principles of virology*. Washington, DC: ASM Press.

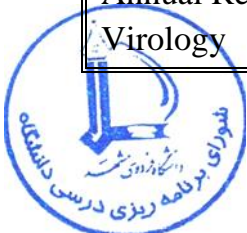
#### منابع فرعی

Fields, B. N., Knipe, D. M., & Howley, P. M. (2013). *Fields virology*. Place of publication not identified: Lippincott Williams & Wilkins.

Karam, J. D., & Drake, J. W. (1994). *Molecular biology of bacteriophage T4*. Washington, DC: American Society for Microbiology.

### منابع مطالعاتی:

Current Opinion in Virology  
Journal of virology  
Reviews in medical virology  
Retrovirology  
Annual Review of Virology  
Virology



## مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی پرتویی

عنوان درس (انگلیسی): **Radiation Biology**

نوع درس: اختیاری      پیش‌نیاز: دارد  ندارد       عنوان پیش‌نیاز: مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

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

## اهداف درس:

آشنایی با دانش پایه در زمینه سازوکارها و پاسخ‌های زیست‌شناختی موجودات زنده به پرتوهای یون‌ساز و غیر یون‌ساز و تأثیر این پرتوها بر بیومولکول‌ها و سلول‌ها

## توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کسب دیدگاه جامع درباره خطرات احتمالی و مزایای تکاملی، درمانی و تحقیقاتی پرتوها و کاربرد آن‌ها در زیست‌شناسی و برخی مصارف صنعتی

## سرفصل درس:

- مقدمه و تاریخچه درس
- ساختار اتم و رادیو ایزوتوپ‌ها، رادیو ایزوتوپ‌های پایدار
- نشان‌دار کردن، کاهش رادیواکتیویته، نیمه‌عمر فیزیکی، نیمه‌عمر زیستی و نیمه‌عمر مؤثر
- انواع پرتوهای ذره‌ای و الکترومغناطیس و چگونگی پیدایش آن‌ها (کاهش رادیواکتیو)
- دوزبندی و واحدهای اندازه‌گیری
- محافظت پرتویی و استفاده بی‌خطر از رادیو ایزوتوپ‌ها (اوتو رادیوگرافی)
- آشکارسازی پرتوها شمارنده‌های گازی
- اثرات پرتو: اثر مستقیم و غیرمستقیم، یونیزاسیون، اکسیداسیون، تشکیل رادیکال‌های آزاد و بیوشیمی پرتویی
- اثرات پرتوها بر کروماتین و DNA، تئوری و مدل‌سازی آسیب DNA، سیتوژنتیک پرتویی شامل اثر پرتو بر کروموزوم
- سیتولوژی پرتویی شامل اثر پرتو بر اندامک‌های درون‌سلولی
- اثر پرتو بر سلول - ژنتیک سلولی و مکانیسم‌های ترمیم - منحنی‌های بقا سلول - چرخه میتوزی و حساسیت به پرتو Radiosensitivity



- تفکیک حساسیت پرتویی سلول‌ها و بافت‌شناسی پرتویی، پاسخ فیزیولوژیک بافت و اندام به پرتوها
- اثر پرتو بر دستگاه خون‌ساز، دستگاه گوارش، دستگاه عصبی و عضلانی، رفتار، دستگاه تولیدمثل و جنین
- مکانیسم‌های سرطان‌زایی - مدل‌های سرطان‌زایی؛ سرطان‌زایی پرتوها
- پرتوهای غیر یون‌ساز (انواع و کاربردها)

### روش یاددهی - یادگیری:

تدریس با روش توضیحی، نمایش فیلم‌های کمک آموزشی، ارائه‌های دانشجویی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪ مشارکت در مباحث درس ۱۰٪	۳۰٪	۵۰٪	-

### تجهیزات و امکانات موردنیاز:

کامپیوتر - ویدئو پروژکتور

### فهرست منابع:

#### منابع اصلی

بهار، محمود (۱۳۸۵). بیوفیزیک پرتوی (زیست‌شناسی پرتوی)، تهران: مبتکران.

Hall, E. J., & Giaccia, A. J. (2019). *Radiobiology for the radiologist*. Philadelphia: Wolters Kluwer.

Rezvani, M. (2007). *Radiation biology*. London, U.K.: British Institute of Radiology.

#### منابع فرعی

استیل، گوردن (۱۳۸۵). مبانی رادیوبیولوژی بالینی، ترجمه محمدرضا. قوام نصیری، کاظم انوری و قربان صفاییان لاین، انتشارات سخن گستر.

### منابع مطالعاتی:

International journal of radiation oncology biology physics

Seminars in radiation oncology

Radiation Oncology

Journal of radiation research





## فصل چهارم:

### ترم بندی دروس





ترم اول

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری		
-	۳	-	۳	شیمی عمومی	۱
-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی عمومی	۲
-	۴	-	۴	فیزیک عمومی	۳
-	۳	-	۳	ریاضی عمومی	۴
-	۳	-	۳	فارسی عمومی	۵
-	۳	-	۳	زیست شناسی میکروبی	۶
زیست شناسی میکروبی	۱	۱	-	آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی	۷
	۱۸	۲	۱۶	جمع کل <sup>۱</sup>	



<sup>۱</sup>. درس عمومی تا سقف ۳ واحد

ترم دوم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری		
شیمی عمومی	۳	-	۳	مبانی شیمی آلی	۱
-	-	۱	-	آزمایشگاه مبانی شیمی آلی	۲
-	۲	-	۲	مبانی زیست شناسی	۳
-	۲	-	۲	اصول رده بندی جانوران	۴
-	۳	-	۳	مبانی گیاه شناسی	۵
مبانی گیاه شناسی	۱	۱	-	آزمایشگاه مبانی گیاه شناسی	۶
-	۳	-	۳	مبانی بوم شناسی	۷
بوم شناسی	۱	۱	-	آزمایشگاه مبانی بوم شناسی	۸
	۱۶	۳	۱۳	جمع کل <sup>۲</sup>	

ترم سوم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری		
	۱	۱	-	مهارت های آزمایشگاهی در زیست شناسی	۱
شیمی عمومی و مبانی شیمی آلی	۳	-	۳	بیوشیمی ساختار	۲
بیوشیمی ساختار	۱	۱	-	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	۳
مبانی گیاه شناسی	۳	-	۳	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۴
مبانی فیزیولوژی گیاهی		۱	-	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	۵
	۲	-	۲	مبانی زمین شناسی	۶
بیوشیمی ساختار - بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	فیزیولوژی سلول	۷
اصول رده بندی جانوران	۳	-	۳	جانورشناسی دهان نخستیان ۱	۸

۲. درس عمومی تا سقف ۳ واحد



آزمایشگاه جانورشناسی دهان نخستیان ۱	-	۱	۱	جانورشناسی دهان نخستیان ۱
<b>جمع کل</b>				
	۱۳	۴	۱۷	

#### ترم چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			پیش نیاز / هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	
۱	مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳	-	۳	بیوشیمی ساختار
۲	آزمایشگاه مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	-	۱	۱	همزمان با درس
۳	جانورشناسی دهان نخستیان ۲	۲	-	۲	جانورشناسی دهان نخستیان ۱
۴	آزمایشگاه جانورشناسی دهان نخستیان ۲	-	۱	۱	همزمان با درس
۵	فیزیولوژی جانوری ۱	۳	-	۳	فیزیولوژی سلول
۶	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۱	-	۱	۱	همزمان با درس
۷	بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	بیوشیمی ساختار
۸	بوم‌شناسی جانوری (گرایشی) یا بوم‌شناسی اکوسیستم‌های آبی (گرایشی)	۲	-	۲	مبانی بوم‌شناسی
۹	آمار زیستی	۲	-	۲	ریاضی عمومی
۱۰	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	همزمان با درس
<b>جمع کل</b>					
		۱۴	۴	۱۸	

#### ترم پنجم

ردیف	نام درس	تعداد واحد			پیش نیاز / هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	
۱	ژنتیک پایه	۳	-		آمار زیستی - مبانی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
۲	آزمایشگاه ژنتیک پایه	-	۱		همزمان با درس
۳	جانورشناسی دهان دو میان	۲	-		جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲



همزمان با درس		۱	-	آزمایشگاه جانورشناسی دهان دومیان	۴
زیست‌شناسی سلولی و مولکولی		-	۲	بافت‌شناسی	۵
همزمان با درس		۱	-	آزمایشگاه بافت‌شناسی	۶
فیزیولوژی جانوری ۱		-	۳	فیزیولوژی جانوری ۲	۷
همزمان با درس		۱	-	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری ۲	۸
	۱۴	۴	۱۰	<b>جمع کل</b>	

### توم نشم

پیش‌نیاز / هم‌نیاز	تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری		
بافت‌شناسی	۲	-	۲	جنین‌شناسی جانوری	۱
همزمان با درس	۱	۱	-	آزمایشگاه جنین‌شناسی جانوری	۲
-	۲	-	۲	روش‌ها و ابزارها در زیست‌شناسی (گرایشی)	۳
زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - بافت‌شناسی	۲	-	۲	مبانی زیست‌شناسی تکوینی	۴
فیزیولوژی جانوری ۱ و ۲	۲	-	۲	فیزیولوژی جانوری مقایسه‌ای	۵
زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - بافت‌شناسی	۲	-	۲	مبانی زیست‌فناوری جانوری	۶
مبانی بوم‌شناسی	۲	-	۲	جغرافیای جانوری ایران (گرایشی)	۷
-	۲	-	۲	تک‌یاخته‌شناسی (پروتوزولوژی) (گرایشی)	۸
	۱۵	۱	۱۴	<b>جمع کل</b>	



ترم هفتم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری		
زبان عمومی	۲	-	۲	متون تخصصی زیست‌شناسی جانوری	۱
ژنتیک پایه	۲	-	۲	تکامل موجودات زنده	۲
جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲	۲	-	۲	زیست‌شناسی انگل‌ها	۳
همزمان با درس	۱	۱	-	آزمایشگاه زیست‌شناسی انگل‌ها	۴
جانورشناسی دهان نخستیان ۱ و ۲ - جانورشناسی دهان دومیان	۲	-	۲	جانورشناسی کاربردی (گرایشی) یا مبانی زیست‌الگو (گرایشی)	۵
- بوم‌شناسی جانوری	۲	-	۲	اصول تنوع زیستی و زیست‌شناسی حفاظت (گرایشی) یا رفتارشناسی جانوری (گرایشی)	۶
	۱۱	۱	۱۰	<b>جمع کل</b>	

ترم هشتم

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری		
متون تخصصی زیست‌شناسی جانوری -	۲		۲	روش تحقیق (گرایشی) یا اخلاق زیستی (گرایشی)	۱
ژنتیک پایه	۲		۲	مبانی بیوانفورماتیک یا زیست‌شناسی پرتویی (گرایشی)	۳
میکروبیولوژی و بیوشیمی	۲		۲	ویروس‌شناسی (گرایشی)	۴
ژنتیک پایه	۲		۲	ژنتیک جمعیت‌ها	۵
	۸	-	۸	<b>جمع کل</b>	

