



دانشگاه تهران

دانشکده زیست‌شناسی

برنامه درسی بازنگری شده

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری

خرداد ۱۳۹۶

فہرست

# فهرست

۱..... **کلیات**

۲..... مقدمه

۲..... تعریف و هدف

۲..... طول دوره و شکل نظام

۳..... نقش و توانائی دانش آموختگان

۳..... ضرورت و اهمیت رشته

۴..... شرایط گزینش دانشجو

۵..... جدول ۱- جدول دروس عمومی رشته زیست شناسی در مقطع کارشناسی

۷..... **جدول دروس**

۸..... جدول ۲- دروس پایه رشته زیست شناسی جانوری در مقطع کارشناسی

۹..... جدول ۳- دروس تخصصی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

۱۱..... جدول ۴- دروس اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

۱۲..... **دروس پایه**

۱۳..... ریاضی عمومی ۱

۱۵..... ریاضی عمومی ۲

۱۷..... فیزیک عمومی ۱

آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱ ..... ۱۹

شیمی عمومی ۱ ..... ۲۱

آزمایشگاه شیمی عمومی ۱ ..... ۲۳

شیمی عمومی ۲ ..... ۲۵

شیمی آلی ۱ ..... ۲۷

آزمایشگاه شیمی آلی ۱ ..... ۳۲

دروس تخصصی ..... ۳۴

مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی ..... ۳۵

آزمایشگاه مبانی زیست شناسی سلولی ..... ۳۸

بیوشیمی ساختار ..... ۴۰

آزمایشگاه بیوشیمی ساختار ..... ۴۲

بیوشیمی متابولیسم ..... ۴۴

آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم ..... ۴۶

ژنتیک پایه ..... ۴۸

آزمایشگاه ژنتیک پایه ..... ۵۱

ژنتیک مولکولی ..... ۵۳

آزمایشگاه ژنتیک مولکولی ..... ۵۵

ساختار و تنوع گیاهی ..... ۵۷

آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی ..... ۵۹

مبانی فیزیولوژی گیاهی ..... ۶۱

آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی ..... ۶۴

۶۶	زیست شناسی میکربی
۶۹	آزمایشگاه زیست شناسی میکربی
۷۱	مبانی زیست شناسی تکوینی
۷۳	تکامل
۷۵	اکولوژی عمومی
۷۷	آمار زیستی
۷۹	کارگاه آمار زیستی
۸۱	فیزیولوژی سلول
۸۳	فیزیولوژی دستگاهها
۸۵	آزمایشگاه فیزیولوژی دستگاهها
۸۷	فیزیولوژی اعصاب و غدد
۸۹	آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب و غدد
۹۱	فیزیولوژی مقایسه ای
۹۳	جانورشناسی بی مهرگان
۹۵	آزمایشگاه جانورشناسی بی مهرگان
۹۷	جانورشناسی مهره داران
۱۰۰	آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران
۱۰۲	حشره شناسی
۱۰۴	زیست شناسی انگل ها
۱۰۶	آزمایشگاه زیست شناسی انگل ها
۱۰۷	بافت شناسی جانوری
۱۰۹	آزمایشگاه بافت شناسی جانوری

- ۱۱۱ ..... جنین شناسی جانوری
- ۱۱۳ ..... آزمایشگاه جنین شناسی جانوری
- ۱۱۴ ..... مبانی فناوری سلول های بنیادی
- ۱۱۶ ..... مبانی زیست فناوری جانوری

## ۱۱۹ ..... **دروس اختیاری**

- ۱۲۰ ..... رفتار شناسی جانوری
- ۱۲۲ ..... فیزیولوژی ورزش
- ۱۲۴ ..... زیست شناسی ماهیان
- ۱۲۶ ..... روش ها در زیست شناسی جانوری
- ۱۲۸ ..... فیزیولوژی تغذیه
- ۱۳۰ ..... کهنه شناسی
- ۱۳۲ ..... اکولوژی حشرات
- ۱۳۴ ..... اکولوژی انگل ها
- ۱۳۶ ..... متون تخصصی
- ۱۳۷ ..... زیست شناسی تکوینی و محیط زیست
- ۱۳۹ ..... تنوع زیستی و حفاظت
- ۱۴۱ ..... مبانی بیوانفورماتیک
- ۱۴۳ ..... مبانی بیوتکنولوژی
- ۱۴۵ ..... مبانی نانویوتکنولوژی
- ۱۴۷ ..... مبانی زیست شناسی سامانه ها
- ۱۴۹ ..... مبانی بیومیمتیک

۱۵۱	.....	مبانی مهندسی ژنتیک
۱۵۳	.....	تمایز سلول های جانوری
۱۵۴	.....	جنین شناسی انسان
۱۵۶	.....	اکولوژی آبها و آبیپروری
۱۵۸	.....	اخلاق زیستی

کیات



## مقدمه

به منظور ارتقا کیفیت دروس و نیاز به روز آمد کردن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه‌های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری، این برنامه با نظر خواهی از کلیه دانشگاه‌هایی که این رشته در آنها دایر می‌باشد مورد تجدید نظر قرار گرفته است. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین‌نامه‌های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم گردیده است.

## تعریف و هدف

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی جانوری از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست‌شناسی است که با گذراندن دروس تخصصی و اختیاری بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان متخصص در زمینه‌های مذکور را برطرف نمایند.

## طول دوره و شکل نظام

بر اساس آئین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی بر اساس ۱۳۶ واحد درسی حداقل ۴ و حداکثر ۵ سال می‌باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین‌نامه‌های دوره‌های کارشناسی رشته زیست‌شناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی است.

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی ۱۳۵ واحد و بشرح جدول زیر است:

تعداد واحد	نوع درس
۲۲ واحد	دروس عمومی
۲۱ واحد	دروس پایه
۷۸ واحد	دروس تخصصی
۱۴ واحد	دروس اختیاری
۱۳۵ واحد	جمع

### نقش و توانایی دانش‌آموختگان

دانش‌آموختگان این رشته در زمینه‌های مشروح زیر مهارت داشته و می‌توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- \* رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- \* ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و موسسات پژوهشی مرتبط با حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، موزه‌های علوم طبیعی، باغ وحش‌ها، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
- \* مشاوره‌های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر جانوران و صنایع دارویی و دامپروری
- \* ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش بنیان در رشته زیست‌شناسی جانوری

### ضرورت و اهمیت رشته

با توجه به نقش انکار ناپذیر موجودات زنده در ابعاد مختلف زندگی بشر از غذا و پوشاک گرفته تا انواع داروهای غیر سنتزی و سوخت، ضرورت مطالعه وسیع و دقیق جنبه‌های مختلف موجودات زنده بر کسی پوشیده نیست. به علاوه با توجه به نقش هر گروه از موجودات زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران به عنوان موجودات تولیدکننده، مصرف کننده و تجزیه کننده در بوم

سازگان‌ها و مطالعه آنها برای شناخت هر چه بهتر بوم سازگان‌ها و زندگی بشر اهمیت زیادی دارد. در این راستا شناخت و مطالعه جانوران در سطوح مختلف سلولی، مولکولی، طبقه بندی و غیره در جهان در حال توسعه روزافزون است و دستاوردهای چنین تحقیقاتی برای توسعه و استقلال کشور بسیار ضروری و انکار ناپذیر است.

لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط در گرایش های مختلف زیست شناسی بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.

### **شرایط گزینش دانشجوی**

داوطلبان تحصیل در گرایش های دوره کارشناسی رشته زیست شناسی بایستی شرایط عمومی ورود به دوره های کارشناسی که در آئین نامه مربوط ذکر شده است را داشته باشند.

جدول ۱- جدول دروس عمومی رشته زیست شناسی در مقطع کارشناسی

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	زبان فارسی	۱
	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	زبان انگلیسی	۲
	۲۴	۱۶	۸	۱	۰/۵	۰/۵	تربیت بدنی	۳
	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	ورزش ۱	۴
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	دانش خانواده و جمعیت	۵
		---		۱۲	---	۱۲	دروس عمومی معارف اسلامی*	۶
				۲۲	۱/۵	۲۰/۵	جمع کل	

\*دروس عمومی معارف اسلامی طبق جدول زیر

پیشنیاز	تعداد ساعات			تعداد واحدها			عنوان درس	گروه	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	مبانی نظری اسلام ۴ واحد	۱
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)		۲
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	انسان در اسلام		۳
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام		۴
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فلسفه اخلاق ( با تکیه بر مباحث تربیتی)	اخلاق اسلامی ۲ واحد	۵
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)		
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)		۶
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	عرفان عملی در اسلام		۷
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	انقلاب اسلامی ایران	انقلاب اسلامی ۲ واحد	۸
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران		۹
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اندیشه سیاسی امام خمینی (ره)		۱۰
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد	۱۱
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تاریخ تحلیلی صدر اسلام		۱۲
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تاریخ امامت		۱۳
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تفسیر موضوعی قرآن	آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد	۱۴
	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تفسیر موضوعی نهج البلاغه		۱۵

۱- دروس الزامی برای مقطع کارشناسی در مجموع گرایش های پنج گانه ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.

۲- دانشجویان از ۸ واحد پیشنهادی در گرایش مبانی نظری اسلام ۴ واحد، از ۸ واحد در گرایش اخلاق اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش انقلاب اسلامی ۲ واحد، از ۶ واحد در گرایش تاریخ و تمدن اسلامی ۲ واحد و از ۴ واحد در گرایش آشنایی با منابع اسلامی ۲ واحد را برمی گزینند.

جد اول درس

جدول ۲- دروس پایه رشته زیست شناسی جانوری در مقطع کارشناسی

پیشنیاز/ همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ریاضی عمومی ۱	۱
ریاضی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ریاضی عمومی ۲	۲
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	فیزیک عمومی ۱	۳
همزمان با درس فیزیک عمومی ۱	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	۴
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	شیمی عمومی ۱	۵
همزمان با درس شیمی عمومی ۱	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۶
شیمی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	شیمی عمومی ۲	۷
شیمی عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	شیمی آلی ۱	۸
همزمان با درس شیمی آلی ۱	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه شیمی آلی ۱	۹
---	۳۸۴	۹۶	۲۸۸	۲۱	۳	۱۸	جمع کل	

جدول ۳- دروس تخصصی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	
۱	مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۲	آزمایشگاه مبانی زیست شناسی سلولی	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۳	بیوشیمی ساختار	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۴	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۵	بیوشیمی متابولیسم	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۶	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۷	ژنتیک پایه	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۸	آزمایشگاه ژنتیک پایه	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۹	ژنتیک مولکولی	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۱۰	آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۱۱	ساختار و تنوع گیاهی	۳	-	۴۸	-	۴۸	
۱۲	آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۱۳	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۲	-	۳۲	---	۳۲	
۱۴	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۱۵	زیست شناسی میکربی	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۱۶	آزمایشگاه زیست شناسی میکربی	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۱۷	مبانی زیست شناسی تکوینی و مولکولی	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۱۸	تکامل	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۱۹	اکولوژی عمومی	۳	---	۴۸	---	۴۸	
۲۰	آمار زیستی	۲	---	۳۲	---	۳۲	
۲۱	کارگاه آمار زیستی	---	۱	---	۳۲	۳۲	
۲۲	فیزیولوژی سلول	۲	---	۳۲	---	۳۲	



پیشنیاز/همیناز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع		
مولکولی								
فیزیولوژی سلول	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	فیزیولوژی دستگاهها	۲۳
همزمان با درس فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه فیزیولوژی دستگاهها	۲۴
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	فیزیولوژی اعصاب و غدد	۲۵
همزمان با درس فیزیولوژی اعصاب و غدد	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب و غدد	۲۶
فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فیزیولوژی مقایسه ای	۲۷
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	جانورشناسی بی مهرگان	۲۸
همزمان با درس جانورشناسی بی مهرگان	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه جانورشناسی بی مهرگان	۲۹
جانورشناسی بی مهرگان	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	جانورشناسی مهره داران	۳۰
همزمان با درس جانورشناسی مهره داران	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران	۳۱
جانورشناسی بی مهرگان	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	حشره شناسی	۳۲
جانورشناسی بی مهرگان	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست شناسی انگلها	۳۳
همزمان با درس زیست شناسی انگلها	۳۲	۳۲	---	۱	---	۱	آزمایشگاه زیست شناسی انگلها	۳۴
مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	بافت شناسی جانوری	۳۵
همزمان با درس بافت شناسی جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه بافت شناسی جانوری	۳۶
بافت شناسی جانوری	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	جنین شناسی جانوری	۳۷
همزمان با درس جنین شناسی جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه جنین شناسی جانوری	۳۸
مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست شناسی سلولهای بنیادی	۳۹
نیمسال هفتم	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی زیست فناوری جانوری	۴۰
---	۱۵۰۴	۵۱۲	۹۹۲	۷۸	۱۶	۶۲	جمع	

جدول ۴- دروس اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست شناسی جانوری

پیشنیاز/ همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
فیزیولوژی اعصاب، اکولوژی عمومی	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	رفتار شناسی جانوری	۱
فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فیزیولوژی ورزش	۲
جانورشناسی مهره‌داران	۴۸	۳۲	۱۶	۲	۱	۱	زیست شناسی ماهیان	۳
ندارد	۶۴	۶۴	---	۲	۲	---	روش ها در زیست شناسی جانوری	۴
فیزیولوژی دستگاهها	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	فیزیولوژی تغذیه	۵
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	کنه شناسی	۶
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اکولوژی حشرات	۷
جانورشناسی بی‌مهرگان	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اکولوژی انگل ها	۸
زبان خارجی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	متون تخصصی	۹
مبانی زیست شناسی تکوینی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست شناسی تکوینی و محیط زیست	۱۰
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تنوع زیستی و حفاظت	۱۱
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیوانفورماتیک	۱۲
زیست شناسی میکربی، زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیوتکنولوژی	۱۳
فیزیک عمومی ۱، بیوشیمی ساختار	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی نانوبیوتکنولوژی	۱۴
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی زیست شناسی سامانه ها	۱۵
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیومیمتیک	۱۶
ژنتیک مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی مهندسی ژنتیک	۱۷
مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	-	۳۲	۲	---	۲	تمایز سلول های جانوری	۱۸
جنین شناسی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	جنین شناسی انسان	۱۹
اکولوژی و جانورشناسی مهره‌داران	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اکولوژی آبها و آبی پروری	۲۰
مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اخلاق زیستی	۲۱

# دروس پایه

نام فارسی درس: ریاضی عمومی ۱

نام انگلیسی درس: General Mathematics 1

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: پایه

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد

#### توضیحات اولیه :

۱- پیشنهاد می شود در ارائه این درس به بیان مثال‌هایی متناسب با رشته‌های زمین شناسی، زیست شناسی و شیمی پرداخته شود.

۲- با توجه به اهداف درس، از اثبات قضایا خودداری شود.

#### هدف درس:

فراگیری دانش مربوط به ساختمان اعداد، توابع، حد و پیوستگی، مشتق، انتگرال و سری ها

#### سرفصل درس:

۱- ساختمان اعداد: آشنایی با ساختمان اعداد حقیقی، معرفی و نمایش اعداد مختلط، دستگاههای مختصات.

۲- توابع : مجموعه، تابع، جبر توابع، معکوس تابع، توابع چندجمله ای، لگاریتمی، نمایی، مثلثاتی.

۳- حد و پیوستگی: مفهوم حد، حد راست و چپ، حد جمع و ضرب توابع، تکنیک های محاسباتی حد مانند رفع ابهام، هویتال و ....، پیوستگی، مجموعه نقاط ناپیوستگی، دنباله اعداد و پیوستگی دنباله ای، جبر توابع پیوسته.

- ۴- مشتق: مشتق توابع یک متغیره، تعبیرهندسی و فیزیکی مشتق، قضایایی مانند قضیه مقدار میانگین، دستوره‌های مشتق گیری، مشتق تابع معکوس، نقاط بحرانی، آزمون های مشتق برای اکسترمم، تقعر منحنی، نقطه عطف.
- ۵- انتگرال: انتگرال توابع یک متغیره حقیقی، تابع اولیه، تکنیک های انتگرال گیری مانند جز به جز و ... ، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم.
- ۶- سری ها: دنباله ها، سریهای عددی، آزمونهای همگرایی (آزمون نسبت و ریشه)، همگرایی مطلق و مشروط، سری توانی، قضیه تیلور.

#### منابع:

1. Steiner E. (2008) The Chemistry Maths Book, Oxford Uni. Press, 2<sup>nd</sup> Ed. 2008.
2. C. Neuhausev C. (2010) Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall., 3<sup>rd</sup> Ed. 2010.

نام فارسی درس: ریاضی عمومی ۲

نام انگلیسی درس: General Mathematics 2

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (ریاضی عمومی ۱)

آموزش تکمیلی: دارد

#### توضیحات اولیه :

۱- پیشنهاد می شود در ارائه این درس به بیان مثال‌هایی متناسب با رشته‌های زمین‌شناسی، زیست‌شناسی و شیمی پرداخته شود.

۲- با توجه به اهداف درس، از اثبات قضایا خودداری شود.

#### هدف درس:

فراگیری دانش مربوط به توابع چند متغیره حقیقی و فراگیری دانش مربوط معادلات دیفرانسیل مقدماتی

#### سرفصل درس:

۱. جبر خطی: ماتریس‌ها و اعمال جمع ضرب آنها، دترمینان و وارون ماتریس های  $3 \times 3$ ، مقدار ویژه و بردار ویژه، ضرب بردارها، دستگاه معادلات خطی و حل آنها، فضای برداری، استقلال خطی، پایه، بعد، ماتریس‌ها بعنوان تبدیلات خطی.

۲. معادلات دیفرانسیل: معرفی معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت از مرتبه یک و دو، بیان معادلات دیفرانسیل خاص، معرفی معادله دیفرانسیل به عنوان کاربردی از مدل سازی پدیده‌ها.

۳. توابع چندمتغیره و برداری : توابع چندمتغیره، توابع برداری، معادلات پارامتری، حد و پیوستگی و مشتق این گونه توابع، بررسی حد این توابع به وسیله مسیره‌های مختلف، مشتقات جزئی، معرفی مشتق بعنوان یک ماتریس، قاعده زنجیره ای، اشاره به رویه ها و صفحه مماس
۴. انتگرال های چندگانه : بیان انتگرال توابع برداری یک متغیره، انتگرال توابع چندمتغیره حقیقی مقدار، روشهای محاسباتی انتگرالهای چندگانه و تغییر متغیر، محاسبه حجم.
۵. آمار : مقدمه ای بر آمار، نمونه گیری، آمار توصیفی، توزیع ها.

#### منابع:

1. Steiner E. (2008) The Chemistry Maths Book, Oxford Uni. Press, 2nd Ed. 2008.
2. C. Neuhausev C. (2010) Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall., 3rd Ed. 2010.

نام فارسی درس: فیزیک عمومی ۱

نام انگلیسی درس: General Physics 1

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: پایه

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با مفهوم اندازه گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسیته و نور

سرفصل درس:

- ۱- اندازه گیری: مفهوم اندازه گیری، نسبی بودن اندازه گیری، عدم قطعیت، خطاها، ارقام با معنی، معادلات ابعادی، سیستم آحاد، انواع کمیتها
- ۲- حرکت خطی: سیستماتیک و دینامیک (یک و دو بعد)، قوانین نیوتون، کار، انرژی، پتانسیل، قوانین پایستگی، تکانه و پایستگی، برخورد
- ۳- حرکت نوسانی: حرکت های هماهنگ ساده، انرژی سیستم نوسانی، نوسان واداشته و میرایی و تشدید امواج متحرک، برهنه، بازتاب، امواج ساکن، صورت و تداخل
- ۴- حرارت و گرما: دما، روش های دماسنجی، انتقال گرما و قانون اول، نظریه جنبشی، ظرفیت گرمایی، آنتروپی، قانون دوم
- ۵- ماده و بار الکتریکی، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل
- ۶- جریان، میدان مغناطیسی، قانون آمپر
- ۷- قانون فاراده، موتور، ژنراتور
- ۸- اپتیک موجی، بازتاب و شکست، تداخل و پراش
- ۹- فیزیک کوانتومی، نور کوانتومی، اثر فوتوالکتریک، لیزر



۱۰- فیزیک هسته ای و اتمی، انرژی هسته ای (همجوشی و شکافت)، واپاشی رادیواکتیو

منابع:

1. Halliday, D., Resnick, R. and Walker, J. (2005) Fundamentals of Physics, Vol. 1 & 2, 7<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc.
2. Newmann J. (2008) Physics of the Life Sciences, Springer.

نام فارسی درس: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱

نام انگلیسی درس: Laboratory of General Physics 1

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس فیزیک عمومی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی عملی اندازه‌گیری، چیدمان آزمایش و پردازش داده‌های مرتبط با درس فیزیک عمومی

سرفصل درس:

- ۱- اهمیت و مفهوم اندازه‌گیری، وسایل اندازه‌گیری، خطای اندازه‌گیری، تخمین خطا در آزمایش
- ۲- اندازه‌گیری طول، جرم، زمان، چگالی (جامدات، مایعات)
- ۳- تحقیق قوانین حرکت در یک بعد: سرعت، شتاب، حرکت روی سطح شیب دار
- ۴- مطالعه سقوط آزاد و تعیین شتاب گرانش در آزمایشگاه
- ۵- تحقیق قانون پایستگی تکانه خطی و مطالعه برخورد
- ۶- بررسی حرکت آونگ ساده و اندازه‌گیری شتاب گرانش در آزمایشگاه
- ۷- اندازه‌گیری ثابت یک فنر ساده و ترکیب (سری و موازی) فنرها
- ۸- بررسی حرکت دورانی ساده و پایستگی تکانه زاویه ای
- ۹- مطالعه امواج ایستاده در تارهای مرتعش (مدهای نوسانی یک نوسانگر ساده)
- ۱۰- کالریمتری و اندازه‌گیری ظرفیت گرمایی ویژه جامدات
- ۱۱- اندازه‌گیری ضریب گرمایی ژول (هم ارزی کار و گرما)
- ۱۲- اندازه‌گیری ضریب انبساط طولی جامدات
- ۱۳- اندازه‌گیری کشش سطحی در مایعات

۱۴- تحقیق قوانین مربوط به تشدید در لوله های صوتی باز و بسته

**توضیح:** استاد درس بنا به امکانات موجود می تواند از ردیفهای ۲ تا ۱۳ آزمایشهایی را انتخاب و  
ارایه نماید بطوریکه تعداد جلسات آزمایشگاه حداقل ۱۲ جلسه کامل را شامل شود.

#### منابع:

۱. فیزیک عملی ، اسکوایرز، شاهزمانیان و فیض (مترجمان) ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۷۰
۲. هنر فیزیک تجربی، پرستون، لامعی و حیدری (مترجمان) ، مرکز نشر دانشگاهی ، ۱۳۸۳

نام فارسی درس: شیمی عمومی ۱

نام انگلیسی درس: General Chemistry 1

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: پایه

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (حل تمرین)

هدف درس:

آشنایی اولیه با مفاهیم شیمی نظیر: اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول ها و تعادلات شیمیایی

سرفصل درس:

- ۱- فلسفه علم شیمی و تاریخ آن، وضعیت فعلی آن در جهان و ایران
- ۲- کمیت های بنیادی و سیستم های واحدی، تعاریف بنیادی شیمی، ماده و خواص آن
- ۳- نظریه اتمی - ساختار اتم، ترکیبات شیمیایی و واکنش ها
- ۴- جدول تناوبی و خواص اتم ها
- ۵- پیوندهای شیمیایی
- ۶- گازها، مایعات و جامدات و نیروهای بین مولکولی
- ۷- ترموشیمی
- ۸- محلول ها و خواص فیزیکی آن ها
- ۹- سینتیک شیمیایی
- ۱۰- تعادلات شیمیایی

منابع:

1. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, F.G. and Madura, J.D. (2007) General Chemistry, 9<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
2. Mortimer, C. (1979) Chemistry: A Conceptual Approach, 4<sup>th</sup> Edition. Van Nostrand.
3. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E. and Madura, J.D. (2006) General Chemistry: Principles, Modern Applications, 9<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
4. Purcell, M.L. and Kotz, K.F. (2002) Chemistry and Chemical Reactivity, 5<sup>th</sup> Edition. Brooks/Cole.
5. Hill, J.W., Petrucci, R.H., McCreary, T.W. and Perry, S.S. (2005) General Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.

نام فارسی درس: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱

نام انگلیسی درس: General Chemistry Laboratory 1

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس شیمی عمومی ۱)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی

سرفصل درس:

- ۱- معرفی وسایل عمومی در کارگاه شیشه گری (مخصوص دانشجویان شیمی) و آموزش موارد ایمنی در آزمایشگاه
- ۲- اندازه گیری چگالی مایعات
- ۳- اندازه گیری چگالی جامدات
- ۴- سنتز یک نمک معدنی (تهیه  $\text{PbCl}_2$ )
- ۵- اندازه گیری آب هیدراته در نمک ها
- ۶- اندازه گیری به روش جمع آوری گاز
- ۷- تیتراسیون اسید-باز (تعیین وزن اکیوالان اسید)
- ۸- رنگ سنجی (کالریمتری)
- ۹- کروماتوگرافی کاغذی (آنالیز کیفی کاتیون ها)
- ۱۰- تیتراسیون اکسایش و کاهش (اندازه گیری آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن)
- ۱۱- اندازه گیری ثابت یونیزاسیون یک اسید
- ۱۲- قانون بقاء جرم

منابع:

1. Slowinski, E.J. and Wolsey, W.C. (1985) Chemical Principles in the Laboratory, 4<sup>th</sup> Edition. Saunders Golden Series.
2. Lagowski, J.J. (1977) Laboratory Experiments in Chemistry. D. Van Nostrand Co.

نام فارسی درس: شیمی عمومی ۲

نام انگلیسی درس: General Chemistry 2

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع واحد: ۳ واحد نظری

پیشنیاز: دارد (درس شیمی عمومی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

آشنایی با مفاهیم غلظت، تعادل شیمیایی، اسیدها و بازها، رسوب و حلالیت، الکتروشیمی و شیمی هسته ای

#### سرفصل درس:

۱- روش کمی برای بیان غلظت: محلول ها و آحاد مهم غلظت، تبدیل واحدهای غلظت به یکدیگر، طرز تهیه محلول ها

۲- تعادل شیمیایی: واکنش های تعادلی، انواع تعادل ها (همگن و غیرهمگن)، ثابت تعادل در محلول ها و انواع آن، عوامل موثر بر تعادل ها، کاربرد موازنه جرم و بار در حل مسائل تعادلی

۳- مفاهیم اسیدها و بازها: تعاریف اسید و باز آرنیوس و برونشتد، اکسیدهای اسیدی و بازی، مفهوم pH، قدرت نسبی اسیدها و بازها و ارتباط آن با ساختار مولکولی، اسیدها و بازهای چند ظرفیتی، هیدرولیز نمک ها، مفهوم بافر، اسید و باز لوییس، سیستم حلالی

۴- رسوب و حلالیت: انواع رسوب ها و واکنشگرهای رسوب دهنده، اندازه ذرات رسوب و عوامل موثر بر آن، ناخالصی های رسوب و روش های کاهش آن، حاصل ضرب انحلال پذیری-حلالیت و عوامل موثر بر آن، رسوب گیری با سولفید

۵- الکتروشیمی: واکنش های اکسایش و کاهش و موازنه آنها، انواع پیل های الکتروشیمیایی، پتانسیل الکتروود و اثر غلظت بر آن، انرژی آزاد گیبس-ثابت تعادل و نیروی محرکه، انواع باتری ها، آبکاری، خوردگی



۶- ترکیبات کوئوردیناسیون

۷- شیمی هسته ای: رادیواکتیویته و پایداری هسته، سینتیک واپاشی رادیواکتیو، تبدیل هسته ای، اثر تابش هسته ای بر ماده، تبدیل متقابل جرم و انرژی، کاربردهای شکافت و همجوشی

منابع:

1. Silberberg, M. (2010) Principles of General Chemistry, 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw-Hill.
2. Mahan, B.H. and Myers, R.J. (1987) University Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition. Addison-Wesley.
3. Mortimer, C.E. (1979) Chemistry: A Conceptual Approach, 4<sup>th</sup> Edition. Van Nostrand.
4. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E. and Madura, J. (2011) General Chemistry: Principles and Modern Applications, 10<sup>th</sup> Edition. Pearson Education.
5. Purcell, M.L. and Kotz, K.F. (1991) Chemistry and Chemical Reactivity. Saunders College Publishing.
6. Hill, J.W., Petrucci, R.H., McCreary, T.W. and Perry, S.S. (2005) General Chemistry, 4<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall PTR.

نام فارسی درس: شیمی آلی ۱

نام انگلیسی درس: Organic Chemistry 1

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (درس شیمی عمومی (۱)

آموزش تکمیلی: دارد

هدف درس:

آشنایی با انواع مختلف ترکیبات آلی و ساختار شیمیایی آنها

سرفصل درس:

۱- مقدمه، تعریف علم شیمی آلی و بیان تاریخچه آن، عناصر موجود در ترکیبات آلی، مقایسه خواص مواد آلی با ترکیبات معدنی، اهمیت شیمی آلی، تجزیه کمی و کیفی عنصری ترکیبات آلی، اندازه گیری جرم مولکولی ترکیبات آلی، انواع اتصالات شیمیایی در ترکیبات آلی، پیوندهای کووالانسی، الکتروالانسی، هیدروژنی، انرژی پیوند، الکترونگاتیویته، اثر القایی، تغییر مکان الکترونی، والانس کربن

۲- فرمول گسترده ترکیبات آلی و ایزومریسم، فرمول گسترده، ایزومری زنجیری، ایزومری موضعی، ایزومری عاملی، متامریسم و توتومریسم، ایزومری نوری، ایزومری هندسی، اکسایش و احیاء، پذیرش اکسیژن و از دست دادن هیدروژن در مولکول، تعویض والانس یون ها، اسیدها و بازها و تاثیر وضعیت الکترونی در خصوصیات آنها، انرژی و تعادل

۳- انواع واکنش های شیمی آلی، واکنش های رادیکالی، واکنش های یونی، واکنش های حذفی  $E_1$  و  $E_2$ ، واکنش های جانشینی  $SN_1$  و  $SN_2$ ، تقسیم بندی ترکیبات آلی و صفات کلی آنها، صفات کلی و تقسیم بندی ترکیبات آلی، معرفی هیدروکربن ها

۴- هیدروکربن های اشباع شده زنجیری، همولوگ های متان، صفات عمومی پارافین ها، آلکیل هالایدها، طرز تهیه پارافین ها، متان در ترکیبات استخلافی آن، طرز تهیه و خواص متان، پیدایش اتان در طبیعت، خواص اتان

۵- هیدروکربن های اشباع شده حلقوی، نامگذاری، واکنش های ترکیبات حلقوی کوچک، نظریه کششی بایر، عوامل موثر در پایداری بناهای فضایی، پیوندهای استوایی و محوری، ایزومری فضایی ترکیبات حلقوی: ایزومرهای سیس و ترانس، اترهای حلقوی، اترهای تاجی

۶- هیدروکربن های اشباع نشده زنجیری، هیدروکربن های اتیلنی و ایزومری در آنها، صفات شیمیایی هیدروکربن های اتیلنی یا الفین ها، افزایش هیدروژن و هالوژن ها، افزایش آلکیل هالایدها، هیدروکسیلوسیون، اکسیداسیون، هالوژناسیون آللیک، آلکیلاسیون، پلیمریزاسیون آلکن ها: آنیونی، کاتیونی، مزومری و رزونانس

۷- دی الفین ها، بوتادی ان، ایزوپرن، پلیمریزاسیون دی الفین ها، پلی ان ها، لیکوپن، بتا کاروتن، رنگ در پلی ان های متناوب، هیدروکربن های استیلنی، طرز تهیه استیلن و خواص آن، محاسبه انرژی حرارتی حاصل از احتراق هیدروکربن ها

۸- اپوکسیدها، واکنش ها، گسستگی کاتالیز شدن اسیدی، هیدروکسیل دار شدن، گسستگی کاتالیز شده بازی، جهت گیری گسستگی، تجزیه ترکیبات آلسیکلی

۹- ترکیبات آروماتیک (معطره)، ساختمان بنزن، فرمول مولکولی، پایداری بنزن، واکنشهای بنزن، ساختمان رزونانسی، خصلت آروماتیک  $4n+2$ ، نامگذاری مشتقات بنزن، هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای: نفتالن.

۱۰- جایگزینی الکتروفیلی آروماتیک، اثر گروه های استخلافی، تعیین جهت گیری، جهت گیری از مشتقات دو استخلافی بنزن، مکانیسم نیترودار شدن، مکانیسم سولفوناسیون، مکانیسم آلکیل دار شدن فریدلی-کرافت

۱۱- جایگزینی الکتروفیلی آروماتیک، مکانیسم هالوژن دار شدن، دسولفوناسیون: مکانیسم پروتون دار شدن، مکانیسم جایگزینی الکتروفیلی آروماتیک، واکنش پذیری و جهت گیری، الکترون دهندگی از طریق رزونانس، اثر هالوژن به روی جایگزینی، جایگزینی الکتروفیلی در نفتالن.

۱۲- ترکیبات آروماتیک-آلیفاتیک، آرن ها، ساختمان و نامگذاری، تهیه آلکیل بنزن ها، آلکیل دار شدن فریدل-کرافت و مکانیسم آن، واکنش های آلکیل بنزن ها، جایگزینی الکتروفیلی آروماتیک در آلکیل بنزن ها

- ۱۳- ترکیبات آروماتیک-آلیفاتیک، هالوژن دار شدن آلکیل بنزن ها، جایگزینی نوکلئوفیلی در ترکیبات بنزیلی، آلکنیل و آلکینیل بنزن ها
- ۱۴- آریل هالیدها، ساختمان و خواص فیزیکی، واکنش ها، ساختمان آریل هالیدها و وینیل هالیدها، جایگزینی نوکلئوفیلی آروماتیک، مکانیسم جابجایی دو مولکولی برای جایگزینی نوکلئوفیلی آروماتیک، جهت گیری در جایگزینی نوکلئوفیلی آروماتیک، مکانیسم حذفی-افزایشی جایگزینی نوکلئوفیلی آروماتیک
- ۱۵- آلدئیدها و کتون ها، ساختمان و نامگذاری، طرز تهیه آلدئیدها و کتون ها، واکنش ها: افزایش نوکلئوفیلی اکسایش و کاهش، افزایش سیانید و مشتقات آمونیاکی، واکنش کانیزارو
- ۱۶- آلدئیدها و کتون ها، افزایش واکنشگرهای گرینیار، محصولات سنتز گرینیار، تجزیه آلدئیدها و کتون ها، تست یدوفرم
- ۱۷- اسیدهای کربوکسیلیک، ساختمان و خواص فیزیکی، نامگذاری، نمک های اسیدهای کربوکسیلیک، تهیه واکنش ها، ثابت اسیدی و قدرت اسیدی
- ۱۸- اثر استخلاف به روی قدرت اسیدی، تبدیل به استرها، تبدیل به آمیدها، کاهش به آلدئیدها، هالوژن دار شدن، دی کربوکسیلیک اسیدها
- ۱۹- مشتقات عاملی کربوکسیلیک اسیدها، ساختمان و نامگذاری، جایگزینی نوکلئوفیلی آسپیل: نقش گروه کربونیل، اسید کلریدها، واکنش ها، تبدیل به مشتقات اسیدها
- ۲۰- آمیدها، اسیدها، طرز تهیه، واکنش ها، هیدرولیز آمیدها، ایمیدها
- ۲۱- استرها، طرز تهیه، واکنش ها، هیدرولیز قلیایی و اسیدی استرها، آمونولیز، تبادل استری، کاهش استرها، مشتقات عاملی اسیدهای کربوکسیلیک
- ۲۲- کربانیون ها: تراکم آلدولی و کلایزن، قدرت اسیدی هیدروژن های  $\alpha$ ، واکنش های شامل کربانیون ها، هالوژن دار شدن کتون ها به کمک باز، هالوژن دار شدن کتون ها به کمک اسید: انولی شدن، تراکم آلدولی
- ۲۳- آبگیری از محصولات آلدولی، کاربرد تراکم آلدولی در سنتز، تراکم آلدولی متقاطع، واکنش های مرتبط با تراکم آلدولی
- ۲۴- تراکم کلایزن، تشکیل  $\beta$ -کتواسترها، تراکم کلایزن متقاطع، آمین ها، ساختمان و طبقه بندی، نامگذاری و خواص فیزیکی، نمک آمین ها، شیمی فضایی نیتروژن، طرز تهیه، کاهش ترکیبات نیترو، آمونولیز هالیدها، آمیناسیون کاهشی، تنزل کافمن آمیدها

۲۵- آمین ها، سنتز آمین های نوع دوم و سوم، آمین های هتروسیکلی، نوآرایی هافمن: شیمی فضایی گروه مهاجر، نوآرایی هافمن: ترتیب زمانی مراحل، قدرت بازی آمین ها و ثابت بازی، ساختمان و قدرت بازی، اثر استخلاف ها در قدرت بازی، نمک های آمونیوم چهارتایی: حذف هافمن، حذف E- 2 و جهت گیری هافمن

۲۶- آمین ها، تبدیل آمین ها به آمیدهای استخلاف شده، جایگزینی حلقه در آمین های آروماتیک، سولفوناسیون آمین های آروماتیک، سولفانیل آمید و داروهای گوگردی، واکنش های آمین ها با اسید نیترو

۲۷- نمک های دی آزونیوم، تهیه و واکنش ها، جانشینی توسط هالوژن: واکنش سند مایر، جانشینی توسط CN-، جانشینی توسط OH-، جانشینی توسط H-، سنتز با استفاده از نمک های دی آزونیوم، جفت شدن نمک های دی آزونیوم: سنتز ترکیبات آزو

۲۸- آمین ها، تجزیه آمین ها تست هینزبرگ، تجزیه آمیدهای استخلافی، فنل ها، ساختمان و نامگذاری، خواص فیزیکی، نمک های فنل ها، نوآرایی های هیدروپراکسیدها، طرز تهیه فنل ها، قدرت اسیدی فنل ها، تشکیل استر: نوآرایی فرایز، جایگزینی در حلقه

۲۹- فنل ها، واکنش کولمب: سنتز اسیدهای فنلی، واکنش ریمر-شیمین، تشکیل آریل اترها، واکنش های آریل اترها، تجزیه فنل ها

۳۰- کاربانیون ها در سنتز ترکیبات آلی، سنتز اسیدهای کربوکسیلیک، سنتز کتون ها، کربوکسیل زدایی از  $\beta$ -کتواسیدها و مالونیک اسیدها، آلکیل دار شدن مستقیم و غیرمستقیم استرها و کتون ها، آلکیل دار شدن ترکیبات کربونیل از طریق انامین ها

۳۱- ترکیبات کربونیل اشباع نشده  $\alpha$  و  $\beta$ ، ساختمان و خواص، طرز تهیه، اثر متقابل گروه های عاملی، افزایش الکتروفیلی، افزایش نوکلئوفیلی، افزایش نوکلئوفیلی و الکتروفیلی، افزایش مایکل، واکنش دی آلز-آلدار، کنیون ها

۳۲- سیمفوری اثرات گروه مجاور، سیمفوری، اثرات گروه مجاور، شیمی فضایی هیدورژن دار شدن همگن، شیمی فضایی هیدورژن دار شدن ناهمگن، فرآیند اکسو، عمل آنزیم ها

۳۳- ترکیبات هتروسیکلی، ساختمان پیرون، فوران و تیوفن، جایگزینی الکتروفیلی دار پرولی، نوران و تیوفن، هتروسیکل های اشباع شده پنج عضوی، هتروسیکل های شش عضوی، ساختمان پیریدین، واکنش های پیریدین، جایگزینی نوکلئوفیلی دار پیریدینی، ایزومری هندسی

منابع:

1. Morrison, R.T., Boyd, R.N. and Boyd, R.K. (1992) Organic Chemistry, 6<sup>th</sup> Edition. Benjamin Cummings.

نام فارسی درس: آزمایشگاه شیمی آلی ۱

نام انگلیسی درس: Organic Chemistry Laboratory 1

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس شیمی آلی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

سرفصل درس:

- ۱- تعیین دمای ذوب و دمای جوش به روش میکرو به همراه آماده کردن دستگاه های مربوط و میزان کردن دماسنج
  - ۲- تقطیر ساده، تقطیر جزء به جزء، تقطیر با بخار آب، تقطیر در خلاء با استفاده از وسایل مختلف
  - ۳- استخراج در مایعات و جامدات، تصعید.
  - ۴- متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی با تعیین نوع حلال و دمای ذوب جسم متبلور شده
  - ۵- کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک
  - ۶- تجزیه کیفی کربن، هیدروژن، هالوژن، نیتروژن و گوگرد در جسم آلی همراه با فنون مختلف
  - ۷- هیدرولیز t-بوتیل کلرید، تهیه n-بوتیل برومید از n-بوتیل الکل، تهیه سیکلوهگزان از سیکلوهگزانول، تهیه اتیل استات، اندازه گیری وزن مولکولی (به روش کاهش دمای انجماد)
- \* عملیت فوق برای ۱۲ جلسه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده است. در آزمایش ها هر جا که ماده ای سنتز می شود، حتی الامکان آزمایش های کیفی و طیفی روی آنها انجام می گیرد.
- \*\* مسئول هر آزمایشگاهی می تواند با تکیه بر امکانات، آزمایش های مناسب و هم ارز دیگری را جایگزین کند.

منابع:

1. Pavia, D.L. (2007) Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Microscale Approach, 4<sup>th</sup> Edition. Thomson Brooks/Cole.
2. Mayo, D.W., Pike, R.M. and Trumper, P.K. (2000) Microscale Organic Laboratory: with Multistep and Multiscale Synthesis, 4<sup>th</sup> Edition. John Wiley and Sons.



# درس تخصصی

نام فارسی درس: مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی

نام انگلیسی درس: Principles of Cell and Molecular Biology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس بیوشیمی ساختار)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مباحث مختلف زیست شناسی سلولی در حد معرفی ساختار و عملکرد اندام ها، پدیده ها و فرآیندهای مختلف سلولی است.

سرفصل درس:

- ۱- پیدایش حیات
- ۲- معرفی تئوری‌های مربوط به نحوه‌ی تشکیل اولین پلیمرهای زیستی
- ۳- برتری RNAها در تکثیر و ازدیاد مولکولی در قیاس با پروتئین‌ها
- ۴- پیدایش اولین ماشین‌های مولکولی در دنیای RNA و ساخت پروتئین‌ها
- ۵- پیدایش غشا و پدیدار شدن اولین سلول زنده ی پروکاریوتی
- ۶- پیدایش سامانه‌های غشایی درون سلولی و پدیدار شدن یوکاریوت‌ها
- ۷- پیدایش اسکلت سلولی و بروز تنوع شکلی گسترده در یوکاریوت‌ها
- ۸- پیدایش پرسلولی‌ها
- ۹- ساختار و عملکرد غشاهای زیستی
- ۱۰- لیپیدهای غشایی و عدم تقارن در غشا
- ۱۱- پروتئین‌های غشایی و سیالیت غشاهای زیستی

- ۱۲- کورتکس سلولی و ساختار غشا در گلبول‌های قرمز
- ۱۳- توالی‌های علامت دهنده و نقش آنها در جهت‌گیری پروتئین‌ها در سلول
- ۱۴- ساختار هسته و جهت‌گیری پروتئین‌ها در آن
- ۱۵- شبکه‌ی اندوپلاسمی و نقش آن در ساخت غشاهای زیستی
- ۱۶- نقش شبکه‌ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های ترشحی و غشایی
- ۱۷- نقش شبکه‌ی اندوپلاسمی در ساخت گلیکوپروتئین‌ها
- ۱۸- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت گلیکوپروتئین‌ها
- ۱۹- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت آنزیم‌های لیزوزومی
- ۲۰- لیزوزوم‌ها و نقش آنها در سلول
- ۲۱- پراکسی‌زوم‌ها و نقش آنها در سلول
- ۲۲- اندوسیتوز و انواع آن
- ۲۳- اندوسیتوز وابسته به گیرنده (پینوسیتوز)
- ۲۴- آگزوسیتوز و انواع آن
- ۲۵- آگزوسیتوز پیوسته و کنترل شده
- ۲۶- نقش شبکه‌ی اندوپلاسمی و دستگاه گلژی در آگزوسیتوز
- ۲۷- نقل و انتقالات غشایی
- ۲۸- کانال‌ها
- ۲۹- کاریرها، پمپ‌ها و پورترها
- ۳۰- گسیل پیامهای سلولی و برقراری ارتباطات سلولی
- ۳۱- عناصر لازم در گسیل پیامهای سلولی
- ۳۲- انواع گیرنده‌های سلولی
- ۳۳- معرفی اسکلت سلولی
- ۳۴- میکروفیلان‌ها
- ۳۵- میکروتوبول‌ها و ساختار تاژک و مژک در یوکاریوت‌ها
- ۳۶- ساختار تاژک در پروکاریوت‌ها و سازوکار ایجاد حرکت دورانی در آن
- ۳۷- عناصر لازم در اتصالات و چسبندگی سلولی
- ۳۸- اتصالات سخت

- ۳۹- اتصالات چسبناک
- ۴۰- دسموزوم و همی دسموزوم
- ۴۱- چرخه ی سلولی و سایکلین ها
- ۴۲- شکل گیری و ساختار دوک میتوزی
- ۴۳- مراحل مختلف میتوز
- ۴۴- مراحل مختلف میوز و تولید مثل جنسی
- ۴۵- تمایز سلولی و عوامل مؤثر در آن

#### منابع:

1. Alberts, B. (2008) Molecular Biology of the Cell, 5th Edition. Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.
2. Becker, W.M., Reece, J.B. and Poenie, M.F. (1996) The World of The Cell, 3<sup>rd</sup> Edition. Addison Wesley Publishing Company.
3. Karp, G. (2007) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 5<sup>th</sup> Edition. Wiley.
4. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaira, P.T. (2007) Molecular Cell Biology, 6<sup>th</sup> Edition. W. H. Freeman and Company. Avenue, New York, NY.

نام فارسی درس: آزمایشگاه مبانی زیست شناسی سلولی

نام انگلیسی درس: Principles of Cell Biology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: ۱ واحد عملی

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف از ارائه این درس در دوره کارشناسی مطالعه عملی با ساختار سلول، اندامک ها و بررسی فرایندهای مختلف سلولی است.

سرفصل درس:

- ۱- بررسی عملکرد اجزای میکروسکپ نوری، آشنائی با کلیات ساختمانی دستگاه، کاربرد و عملکرد میکروسکپهای تحقیقاتی و میکروسکپهای جدید.
- ۲- بررسی ساختمان سلولی و عملکرد درنمونه هائی از تک سلولی ها، سلول های جانوری و گیاهی (کار با میکروسکپ نوری).
- ۳- اندازه گیری ابعاد سلول و نمونه های میکروسکپی (با ۳ روش)
- ۴- شمارش سلول ها در محیط سوسپانسیون
- ۵- رنگ آمیزی عمومی سلول های خون - آشنائی با روش تهیه اسمیر
- ۶- رنگ آمیزی حیاتی میتوکندری ها و لیزوزوم ها در سلول و مقایسه با رنگ آمیزی غیرحیاتی
- ۷- بررسی فرایند میتوز و مشاهده مراحل مختلف آن - آشنائی با روش اسکواش
- ۸- آشنائی با مراحل تهیه لام دائمی از بافتهای گیاهی و جانوری ( جلسه اول هیستوتکنیک تهیه بلوکهای پارافینی حاوی نمونه )
- ۹- برش گیری و مونتاژ برشهای پارافینه

- ۱۰- رنگ آمیزی عمومی هسته و سیتوپلاسم با هماتوکسیلین - ائوزین
- ۱۱- تست سیتوشیمیائی پرئودیک اسید شیف و مکان یابی پلی ساکاریدها
- ۱۲- تست سیتوشیمیائی فولگن و مکان یابی DNA

منابع:

1. Abramoff, P. and Robert, G. (1967) Laboratory outlines in Biology. Thomson.
2. Becker, W.M., Reece, J.B. and Poenie, M.F. (1996) The World of The Cell, 3<sup>th</sup> Edition. Addison Wesley Publishing Company.
3. Christopher, C. (1990) Essential Cell Biology. McGraw-Hill Inc.
4. Karp, G. (2007) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, 5th Edition. Wiley.

نام فارسی درس: بیوشیمی ساختار

نام انگلیسی درس: Structural Biochemistry

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (شیمی عمومی ۱ و شیمی آلی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با ساختار شیمیایی ماکرومولکولهای موجود در سیستم های زنده است.

سرفصل درس:

۱- منطق مولکولی حیات - آب و پیوندهای ضعیف

۲- مونوساکاریدها

۳- پلی ساکاریدها

۴- کربوهیدراتهای مرکب

۵- لیپیدها، اسیدهای چرب، گلیسرولیپیدها، فسفولیپیدها

۶- اسفنگولیپیدها، لیپیدهای ایزوپره نی، استروئیدها

۷- آمینواسیدها

۸- ساختارهای پروتئین ها

۹- تقسیم بندی پروتئین ها، پروتئین های کروی

۱۰- پروتئین ها رشته ای

۱۱- پروتئین های مرکب

۱۲- سینتیک آنزیمی

۱۳- ساختار و عملکرد آنزیمی

۱۴- اصول بازدارندگی و تنظیم فعالیت آنزیم ها

۱۵- بازهای پورینی و پیریمیدینی، نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها

۱۶- ساختار اسیدهای نوکلئیک

#### منابع:

1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L. (2010) Biochemistry, 7<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman. New York.
2. Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2008) Lehninger Principles of Biochemistry, 5<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman.



نام فارسی درس: آزمایشگاه بیوشیمی ساختار

نام انگلیسی درس: Structural Biochemistry Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس بیوشیمی ساختار)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با روش های عملی بررسی ساختار و تعیین مقدار ماکرومولکولهای مختلف در سیستم های زنده است.

سرفصل درس:

- ۱- غلظت، نرمالیت و مولاریته و محاسبات رفت و تهیه محلولهای نرمال و مولار و محلولهای درصد و تبدیل آنها به یکدیگر و محاسبه آنها- اساس کار و ساختمان دستگاههای موجود در بیوشیمی و کار با آنها و تعیین منحنی های استاندارد
- ۲- بافرها pH - قانون اتر جرم- ثابت تعادل- تیتراسیون - تیتراسیون و یونیزاسیون اسیدها و بازهای قوی و ضعیف- تعیین pK - اندیکاتورها- قدرت یونی - تهیه تامپون
- ۳- کربوهیدراتها: آزمایشات کیفی و شناخت نوع قندها و خواص آنها اعم از خاصیت احیاء کنندگی - پنتوزها- هگزوزها- آلدوزوکتوزها- یک قندی و چند قندی بودن
- ۴- تشکیل بلورهای اوزازون و شناسائی قند با توجه به بلورهای آنها- هیدرولیز ساکارز و شناسائی آن و قندهای تشکیل دهنده آن- تشکیل اسید موسیک - آزمایشات کمی قندها با استفاده از روشهای آنزیمی کربوهیدراتها
- ۵- تعیین مقدار و غلظت کربوهیدراتها از طریق روشهای اسپکتروفتومتری و نیز از طریق تیتراسیون بندیکت

- ۶- لپیدها، آزمایشات کیفی و شناسائی - بررسی اسیدها چرب اشباع شده و اشباع نشده - تعیین اندیس ید- تشخیص گلیسرول و شناسائی کلسترول
- ۷- واکنش صابونی شدن و تشکیل بلورهای اسید چرب و شناسائی آنها- تعیین مقدار چربی خون از جمله تعیین کلسترول سرم خون
- ۸- اسیدهای آمینه: واکنشهای شناسائی - تشخیص حلقه بنزنی، فنلی، گوانیدیوم، ایمیدازول- تشخیص اسید آمینه گوگرد دار- تشخیص  $\alpha$  ایمنوآزاد در اسیدهای آمینه
- ۹- اندازه گیری مقدار اسیدهای آمینه با استفاده از اسپکتروفتومتر و جذب آنها در ۲۶۰ و ۲۸۰ و تعیین مقدار کمی توسط فرسل تیتراسیون
- ۱۰- پروتئین ها؛ واکنشهای عمومی بیوره- واکنشهای انعقادی رسوبی پروتئین ها- واکنش در مقابل اسیدهای غلیظ و الکل- حرارت و املاح فلزات سنگین
- ۱۱- بررسی خاصیت ایزوالکتریک پروتئینها- دناتوراسیون پروتئینها- فولیکولاسیون و کوالاسیون - برگشت پذیری و غیر برگشت پذیری انعقاد پروتئین ها
- ۱۲- تیتراسیون اسیدهای آمینه و پروتئینها- آزمایشات کمی و تعیین مقدار پروتئین
- ۱۳- اسیدهای نوکلئیک؛ استخراج اسیدنوکلئیک از مخمر و خالص سازی آن - شناسائی و ارتباط آن با پروتئین ها
- ۱۴- هیدرولیز اسیدهای نوکلئیک استخراج شده و تشخیص واحدهای سازنده اسیدنوکلئیک قند و بازآلی و فسفات از طریق واکنشهای بیوشیمیایی
- ۱۵- تشخیص و بررسی تفاوت‌های DNA و RNA از طریق واحدهای تشکیل دهنده آنها و اندازه گیری مقدار آنها از طریق اسپکتروفتومتری

#### منابع:

۱. پناهی، پ. (۱۳۷۸) روشهای آزمایشگاهی بیوشیمی. مؤسسه انتشارات امید.
۲. امیررسولی، ه. (۱۳۸۳) بیوشیمی بالینی. انتشارات فهرست.
۳. پاسالار، پ. (۱۳۷۷) بیوشیمی عمومی (آشنایی با آزمایشگاه). مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
4. Harris, D.C. (2010) Quantitative Chemical Analysis, 8<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman.
5. Plummer, M.U. and David, T. (2004) Introduction to Practical Biochemistry. McGraw-Hill Education.
6. Sonnenwirth, A.C. and Jarett, Leonard (1980) Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis. 8<sup>th</sup> Edition. Mosby.

نام فارسی درس: بیوشیمی متابولیسم

نام انگلیسی درس: Metabolism Biochemistry

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع واحد: ۳ واحد نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (بیوشیمی ساختار)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مسیرهای بیوسنتز و تجزیه ماکرومولکول های مختلف موجود در سیستم های زنده است.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه و اصول بیوانرژتیک
- ۲- متابولیسم کربوهیدرات ها - فرایندهای گلیکولیز و گلوکونئوزنز
- ۳- چرخه سیتریک اسید (کربس) و چرخه گلی اکسیلات
- ۴- زنجیر انتقال الکترون - فرایند فسفریلاسیون اکسیداتیو
- ۵- مسیر پنتوز فسفات
- ۶- متابولیسم دی ساکارید ها و گلیکوژن
- ۷- فرایند فتوسنتز
- ۸- متابولیسم لیپیدها- اکسایش اسیدهای چرب
- ۹- بیوسنتز اسیدهای چرب
- ۱۰- بیوسنتز گلیسرولیپیدها، فسفولیپیدها و اسفنگولیپیدها
- ۱۱- متابولیسم کلسترول
- ۱۲- متابولیسم آمینواسیدها - تجزیه آمینواسیدها و چرخه اوره

۱۳- تجزیه آمینواسیدها (ادامه)

۱۴- بیوسنتز آمینواسیدها

۱۵- متابولیسم نوکلئوتیدهای پورینی

۱۶- متابولیسم نوکلئوتیدهای پیریمیدینی

#### منابع:

1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L. (2010) Biochemistry, 7<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman, New York.
2. Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2008) Lehninger Principles of Biochemistry, 5<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman.

نام فارسی درس: آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم

نام انگلیسی درس: Metabolism Biochemistry Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس بیوشیمی متابولیسم)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با روش های عملی بررسی متابولیت های اولیه مانند کربوهیدراتها، چربی ها و پروتئینها و واکنشهای تنفسی است.

سرفصل درس:

- ۱- متابولیسم کربوهیدراتها- هیدرولیز نشاسته تحت اثر آنزیم آمیلاز- بررسی فعالیت آنزیم در شرایط مختلف درجه حرارت و تعیین درجه حرارت بهینه و بدست آوردن منحنی زمان هیدرولیز نسبت به درجات مختلف حرارت- رابطه هیدرولیز و هضم نشاسته با عبور نور (Transmission)
- ۲- تعیین منحنی های زمان هیدرولیز نسبت به شرایط مختلف pH و تعیین بهترین pH فعالیت آنزیم- بررسی اثر تراکم آنزیم و تراکم سوبسترا روی فعالیت آنزیم و تعیین زمان هیدرولیز در تراکم های مختلف سوبسترا و آنزیم- بدست آوردن  $V_{max}$  و  $K_m$  آنها- مطالعه اثر ضد عفونی کننده ها و مهار کننده های آنزیمی.
- ۳- استخراج مونوساکاریدهای احیاء کننده از بافتهای گیاهی و جانوری- اندازه گیری مقدار آنها با رسم منحنی های مربوطه - تعیین بیشینه طول موج و بهترین طول موج مناسب برای اندازه گیری مقدار قند
- ۴- شناسائی و تخلیص قند از طریق کروماتوگرافی کاغذی- اندازه گیری  $R_f$  های مربوطه با استفاده از قندهای معلوم به عنوان شاهد و بررسی قندهای موجود در بافتها با بکارگیری انواع دو بعدی آن

- ۵- استخراج لیپیدها و رنگیزه های گیاهی - جداسازی آنها و مقایسه جداسازی از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کروماتوگرافی کاغذی - تعیین بهترین روش کروماتوگرافی برای هر کدام از آنها
- ۶- استخراج اسیدهای آمینه و تعیین و شناسائی انواع آنها از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کاغذی - تعیین Rf و مشخص نمودن نوع اسید آمینه به کمک Rf و مقایسه با کروماتوگرافی دو جهت آن
- ۷- بکارگیری و مقایسه جداسازی کروماتوگرافی ستونی برای رنگیزه ها و اسیدهای آمینه و سعی در بدست آوردن قله های (پیک) خالص جهت ثبوت درجه خلوص اجزای تشکیل دهنده آنها
- ۸- استخراج پروتئینها از بافتهای مختلف گیاهی و جانوری - بدست آوردن بافر مناسب برای خالص سازی بهتر - تعیین مقدار آن و انتخاب مقدار مناسب جهت تزریق در ژل الکتروفورز برای بدست آوردن باندهای بیشتر و بهتر
- ۹- تهیه ژل پلی آکریلامید و جداسازی پلی پپتیدها از طریق الکتروفورز و تعیین وزن مولکولی آنها
- ۱۰- متابولسم پورین و پیریمیدین - استخراج مشتق متیله پورین انجام شده و تعیین مقدار در نمونه های مختلف
- ۱۱- بهینه سازی روش استخراج با محاسبه و تعیین درصد خطای آزمایش و ایجاد یک منحنی دقیق استاندارد و با مداخله درصد خطا مقدار واقعی ماده استخراجی
- ۱۲- استخراج اندامکهای سلولی از بافتهای گیاهی و جانوری با کمک و استفاده از شیب و گرادیان غلظت Continuous و discontinuous
- ۱۳- جداسازی اندامک های حاصل از گرادیان به کمک Fraction Collector و تعیین مقدار جذب و سنجش خلوص فراکشنهای جدا شده از طریق اسپکتروفتومتری یا از طریق میکروسکوپی
- ۱۴- اندازه گیری تنفس و فتوسنتز در نمونه بافتی گیاهی و جانوری و بدست آوردن کسر تنفسی و مقایسه این کسر تنفسی در شرایط مختلف زندگی

#### منابع:

1. Berg, J.M., Tymoczko, J.L. and Stryer, L. (2010) Biochemistry, 7<sup>th</sup> Edition. W.H. Freeman, New York.
2. Nelson, D.L. and Cox, M.M. (2008) Lehninger Principles of Biochemistry, Fifth Edition. W.H. Freeman.
3. Yohnson, P. (2010) Chromatography Techniques.
4. Hinton, R. (2008) Density gradient Centrifugation.

نام فارسی درس: ژنتیک پایه

نام انگلیسی درس: Basic Genetics

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مبانی علم ژنتیک از جمله اصول مندل، تئوری کروموزومی وراثت، پیوستگی و نوترکیبی صفات است.

سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه و چشم انداز ژنتیک
- ۲- اصول ژنتیک مندلی
- تجربیات مندل - آزمایشات مونو- دی- و تری هیبرید
- کشف دوباره قوانین مندل - اساس کروموزومی وراثت
- ۳- تقسیمات میتوز و میوز
- اهمیت میوز و تشکیل گامت ها در جنس نر و ماده
- میوز در گیاهان گلدار و جانوران
- ۴- بسط ژنتیک مندلی و استثناهای آن
- بارزیت و نهفتگی، هم بارزیت، 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 نسبت های مندلی: اپی ستازی و نوترکیبی های جدید
- آزمون های تکمیل سازی
- ایمپرینتینگ
- ۵- 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
- روش های نوین ترسیم نقشه ژنی و ترسیم نقشه فیزیکی
- دورگ گیری سلول های سوماتی و جایابی ژنها
- ۶- ژنتیک باکتری ها و نوترکیبی از راه هم یوغی، تراریختی (Transformation) و توسط فاژها (Transduction)
- ۷- سیتوژنتیک
- تهیه کاریوتیپ و ترمینولوژی کروموزومها
- ناهنجاری های کروموزومی
- ناهنجاری های ساختاری
- ناهنجاری های شماره ای
- پلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، آلو پلی پلوئیدی و اندوپلی پلوئیدی
- ۸- تعیین جنسیت و کروموزوم های جنسی
- تمایز جنسی و چرخه های زندگی
- کروموزوم های جنسی - اهمیت آنها در وراثت وابسته به جنس و تعیین جنسیت
- نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت نر
- سندرمهای ترنر، کلاینفلتر
- سندرمهای XXX و XYY
- جبران کمی ژنها ی پیوسته به X در پستانداران جفت دار دروزوفیلا
- تاثیر محیط بر تعیین جنسیت - مدل خزندگان
- ۹- وراثت برون هسته ای (وراثت اندامکی)



منابع:

1. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spenser, C.A. and Palladino, M.A. (2011) Concepts of Genetics, 10<sup>th</sup> Edition. Benjamin Cummings.

نام فارسی درس: آزمایشگاه ژنتیک پایه

نام انگلیسی درس: Basic Genetics Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس ژنتیک پایه)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با آزمایشهای مرتبط با مباحث ژنتیک پایه است.

سرفصل درس:

- ۱- آشنائی با فنوتیپ مگس سرکه (دروزوفیلا) و تشخیص جنسیت آن بر پایه ویژگی های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چند جهش یافته (mutant) مونو هیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبریدیسم (ژنهای پیوسته و مستقل) در مگس سرکه
- ۴- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۵- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی (کروموزوم ایکس غیرفعال) در سلولهای مخاط دهان انسان و در گلبولهای سفید چند هسته ای (ظاهر drumstick) و تعیین گروه خونی
- ۶- بررسی نسل F1 آمیزش های دی هیبریدیسم و انجام خود لقاحی و تست کراس
- ۷- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش زا یا اشعه X یا ماوراء بنفش
- ۸- بررسی نسل F1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آلل ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزی)
- ۹- بررسی نسل F2 آمیزش های دی هیبریدیسم و آزمون مربع خی و تعیین فاصله دو ژن در حالت اتصال (Cis) یا انفصال (Trans)

- ۱۰- بررسی و آنالیز کروموزومی در انسان (کاریوتایپ) و تکنیکهای رنگ آمیزی و بررسی کاریوگرام در بیماریهای کروموزومی. بررسی اختلالات ساختاری و تعدادی کروموزومی
- ۱۲- نتایج حاصل از القاء جهش در مگس سرکه
- ۱۳- رسم شجره نامه گروه خونی، محاسبه فرکانس آلل ها ، بررسی و آنالیز تعادل هاردی-واینبرگ در جمعیت دانشجویی
- ۱۴- مشاهده و بررسی مراحل مختلف تقسیم میوز

#### منابع:

۱. فرازمنده، ع.، علیزاده، ز. و فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک، راهنمای آزمایشگاه. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
2. Hartel, D.L. and Jones, E.W. ( 2002) Genetics: Principles and analysis. Jones & Bartlett Pub.
3. Mertens, T.R. and Hammersmith, R.L. (2001) Genetics: Laboratory Investigations, 12<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
4. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) Concepts in Genetics, 10<sup>th</sup> edition. Benjamin Cummings.
5. Strachan, T. and Read, A. (2013) Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> Edition. Garland Science.

نام فارسی درس: ژنتیک مولکولی

نام انگلیسی درس: Molecular Genetics

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (ژنتیک پایه)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مباحث ژنتیک مولکولی از جمله همانند سازی و رونویسی دنا، سنتز پروتئین، تنظیم بیان ژنی در پرو- و یوکاریوتها است.

سرفصل درس:

۱- دنا (DNA) به عنوان ماده ژنتیک، اشکال متفاوت DNA (A, Z, B)، اندازه و ترکیب ژنوم و تعداد ژنها

۲- ساختار کروموزوم، نوکلئوزومها، هیستونها، تنوع در ماهیت و توزیع نوکلئوزومها، مفهوم chromatin remodeling، تا خوردن DNA، کروموزومهای پلی تن، Lampbrush chromosomes

۳- همانند سازی DNA. همانند سازی نیمه حفاظتی، آزمایشهای Cairns، قطعات Okazaki، کاربرد RNA primase

۴- همانند سازی به روش حلقه چرخان، تنظیم همانند سازی در پروکاریوتها، DNA پلیمرازهای پروکاریوتی، DNA پلیمرازهای یوکاریوتی، ژنوم اندامکها

۵- آسیبهای DNA و جهش، عوامل جهش زا، ترمیم DNA (Excision & Mismatch repair)، پدیده ترانهش (transposition)

۶- نوترکیبی (Homologous & Site specific recombination)، اصول مهندسی ژنتیک، پروژه ژنوم انسان

۷- کشف و ماهیت رمز ژنتیکی، رونویسی ژنوم در پروکاریوتها، مراحل رونویسی (شروع، ادامه و پایان)، RNA های پلی و مونو سیسترونی، ژنهای گسسته (اگزونها و اینترونها)، پردازش RNA (Alternative Capping, Polyadenylation & Splicing) و پیرایش دگرواره (Alternative splicing)، رونویسی و پردازش tRNAs: RNA پلیمرزهای پرو و یوکاریوتی و عوامل رونویسی. تنظیم بیان ژنها در پروکاریوتها (اپرون لاکتوز، اپرون تریپتوفان، اپرون آرابینوز). تنظیم بیان ژنها در یوکاریوتها (Silencers, Enhancers, locus Control Region, miRNAs, Epigenetics)

۸- ساختار tRNAs، ساختار ریبوزوم و ژنهای رمزگذار اجزای ریبوزوم در پرو و یوکاریوتها، مراحل ترجمه شامل شروع، ادامه و پایان، مقایسه دستگاه ترجمه در پرو و یوکاریوتها، تغییرات بعد ترجمه ای

۹- روشهای نو ترکیبی در باکتریها (Transformation, Transduction and Conjugation)

۱۰- مفاهیم Genomics, Proteomics & Bioinformatics

#### منابع:

1. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) Concepts in Genetics, 10<sup>th</sup> edition. Benjamin Cummings.
2. Strachan, T. and Read, A. (2010) Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> Edition. Garland Science.
3. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaira, P.T. (2007) Molecular Cell Biology, 6<sup>th</sup> edition. W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.
4. Lewin, B. (2009) Gene IX. Pearson Prentice Hall.
5. Cooper, G.M. and Hausman, R.E. (2007) The Cell: A Molecular Approach, 3<sup>rd</sup> Edition. ASM Press.
6. Marks, F. (2009) Cellular Signal Processing. Garland Science.

نام فارسی درس: آزمایشگاه ژنتیک مولکولی

نام انگلیسی درس: Molecular Genetics Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس ژنتیک ملکولی)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با آزمایشهای مرتبط با مباحث ژنتیک مولکولی است.

سرفصل درس:

- ۱- آشنائی با دستگاه ها، سمپلر و معرفی واکنش همسانه سازی (cloning) و معرفی پایگاه‌های اطلاعاتی اولیه و ثانویه DNA
- ۲- هضم آنزیمی و آشنائی با الکتروفورز
- ۳- آنالیز محصول آنزیمی با روش الکتروفورز با ژل آگاروز، رنگ آمیزی DNA در ژل آگاروز و برش قطعات حاصل از هضم
- ۴- استخراج پلاسمید هضم شده با آنزیمهای محدودگر (restriction enzymes) با استفاده از روش خالص سازی از روی ژل آگاروز
- ۵- اتصال (Ligation) الیگونوکلئوتیدهای دو رشته ای به پلاسمید خطی شده
- ۶- ساخت سلول های صلاحیت دار DH5 $\alpha$  با روش کلرید کلسیم
- ۷- ترانسفورماسیون سلول های صلاحیت دار DH5 $\alpha$  با محلول لیگاسیون
- ۸- ترانسفورماسیون سلول های صلاحیت دار با محلول لیگاسیون
- ۹- غربالگری کلون های به دست آمده و کشت کلون های به دست آمده
- ۱۰- استخراج پلاسمید با روش لیز قلیایی

۱۱- آنالیز پلاسمید با روش الکتروفورز و سنجش غلظت و خلوص پلاسمید به وسیله اسپکتروفتومتر

۱۲- هضم آنزیمی پلاسمید استخراج شده برای آنالیز وجود قطعه ژن مورد نظر و معرفی روشهای گوناگون برای تایید حضور قطعه ژن مورد نظر

#### منابع:

۱. فرازمنده، ع.، علیزاده، ز. و فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک، راهنمای آزمایشگاه. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
2. Hartel, D.L. and Jones, E.W. ( 2002) Genetics: Principles and analysis. Jones & Bartlett Pub.
3. Mertens, T.R. and Hammersmith, R.L. (2001) Genetics: Laboratory Investigations, 12<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.
4. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) Concepts in Genetics, 10<sup>th</sup> edition. Benjamin Cummings.
5. Strachan, T. and Read, A. (2013) Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> Edition. Garland Science.

نام فارسی درس: ساختار و تنوع گیاهی

نام انگلیسی درس: Plant Structure and Diversity

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مبانی گیاهشناسی و آشنایی با تنوع گیاهان است. گروههای اصلی گیاهی با دیدگاهی تکاملی معرفی شده و دانشجویان با اساس ساختاری تنوع و واژه‌های علمی مربوطه آشنا خواهند شد. در پایان دانشجو به اهمیت گیاهان و گروههای مختلف آن در بوم‌سازگانه‌های مختلف و بهبود زندگی بشر و دیدگاههای حفاظتی آشنا خواهند شد.

#### سرفصل درس:

- ۱- گروههای اصلی موجودات زنده و جایگاه گیاهان در درخت تکاملی حیات - اهمیت درس - مفاهیم کلی
- ۲- اصول مقدماتی نامگذاری گیاهان و رتبه‌های اصلی در گیاهشناسی
- ۳- گروههای اصلی جلبکها و چرخه زندگی آنها - معرفی مثالهای انتخابی از جلبکها با تاکید بر استفاده‌های اقتصادی
- ۴- گروههای اصلی خزه‌ایها - ویژگیها و چرخه زندگی
- ۵- گروههای اصلی سرخسها - ویژگیها و چرخه زندگی
- ۶- گیاهان دانه‌دار - چرخه زندگی - چگونگی پیدایش و تکامل - ویژگیها - جایگاه آنها در درخت تکاملی
- ۷- گیاهان دانه‌دار - اندامهای اصلی گیاهی و نقش آنها



- ۸- یاخته گیاهی، تنوع و تکامل آن - دیواره سلولی - اندامکها
- ۹- بافتهای گیاهی - تنوع و ویژگیهای هر بافت و جایگاه آن در پیکره گیاه
- ۱۰- مریستمها - رشد نخستین و پسین در گیاهان
- ۱۱- ریخت‌شناسی و تشریح ریشه
- ۱۲- ریخت‌شناسی و تشریح ساقه - برگ‌آذین - تنوع ساقه - واژه‌شناسی
- ۱۳- ریخت‌شناسی و تشریح برگ - تنوع برگ - واژه‌شناسی
- ۱۴- گل آذین و گل و انواع آن - منشاء گل - بخشهای مختلف گل
- ۱۵- میوه و انواع آن
- ۱۶- گروههای اصلی بازدانگان - چرخه زندگی - مثالهای انتخابی
- ۱۷- گروههای اصلی نهاندانگان - چرخه زندگی - مثالهای انتخابی
- ۱۸- بوم‌شناسی و تکامل گیاهان - تاریخچه اجمالی بومی سازی گیاهان زراعی

#### منابع:

1. Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Dickison, W. (2000) Plant Anatomy. Academic Press.
3. Simpson, M.G. (2010) Plant Systematics. Elsevier Academic Press.
4. Rudall, P. (2007) Plant Anatomy. Cambridge University Press.

نام فارسی درس: آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی

نام انگلیسی درس: Plant Structure and Diversity Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس ساختار و تنوع گیاهی)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با آموزش عملی گیاهشناسی مقدماتی و آشنایی با گروههای اصلی گیاهان است. مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی برای دانشجویان ارائه می‌شود و دانشجویان با اساس ریختی ساختارها در گروههای گیاهی آشنا می‌شوند. واژه‌های علمی متداول برای توصیف گیاهان در قالب مثالهایی ملموس به دانشجویان آموزش داده می‌شود. همچنین دانشجو با ساختار درونی اندامها با تاکید بر مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی آشنا خواهد شد.

سرفصل درس:

- ۱- نحوه آماده‌سازی گیاهان برای هرباریوم، خشک کردن، پرس گیاهی، ثبت اطلاعات در محیط، چسباندن و حفظ نمونه‌ها
- ۲- آشنایی با برخی منابع اصلی در شناسایی گروههای اصلی گیاهی، استفاده از کلید شناسایی و منابع برای شناسایی هر گروه گیاهی
- ۳- مثالهایی از جلبکهای آب شیرین و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۴- مثالهایی از گروههای اصلی خزه‌ایها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۵- مثالهایی از گروههای اصلی سرخسها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۶- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در بازدانگان

- ۷- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در نهاندانگان: انواع برگ، ساقه، برگ آذین، گل- آذین، تمکن، میوه
- ۸- تشریح ریشه در مثالهای انتخابی از تک‌لپه‌ایها و دولپه‌ایها
- ۹- تشریح ساقه در مثالهای انتخابی از تک‌لپه‌ایها و دولپه‌ایها
- ۱۰- تشریح برگ در مثالهای انتخابی از بازدانگان، تک‌لپه‌ایها و دولپه‌ایها
- ۱۱- آشنایی با تنوع گیاهان، توصیف علمی آنها و تشخیص ساختارهای اختصاصی گیاهان در محیطهای شهری مانند پارکها
- این درس نیاز به ۳ روز مطالعه محیطی دارد.

#### منابع:

1. Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Dickison, W. (2000) Plant Anatomy. Academic Press.
3. Simpson, M.G. (2010) Plant Systematics. Elsevier Academic Press.

نام فارسی درس: مبانی فیزیولوژی گیاهی

نام انگلیسی درس: Principles of Plant Physiology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با اصول و برخی مباحث فیزیولوژی گیاهی است.

سرفصل درس:

۱- آب و خاک: آب و خواص فیزیکی و شیمیائی؛ اهمیت آب و نقش های آن در گیاه؛ اشکال حضور آب در گیاه و خاک؛ پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشار، پتانسیل ثقل، پتانسیل ماتریک) و عوامل موثر بر آن، خواص کولیگاتیو

۲- خاک، انواع آن، اهمیت و فاز های آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، اهمیت تهویه در خاک، نقاط مهم پتانسیلی در خاک: ظرفیت مزرعه ای (FC)، نقطه پژمردگی دائم (PWP) و موقتی، آب قابل استخراج توسط گیاه (CEW)، آب فراهم (AW)، آب سهل الوصول (RAW) و حداکثر تخلیه مجاز (MAD)؛ تنش کمبود آب و سازوکارهای مقاومت.

۳- تغذیه و جذب: تقسیم بندی عناصر (میکروالمانها و ماکروالمانها) و تعریف عناصر ضروری و مفید؛ نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)؛ علائم کمبود عناصر و روش های برطرف کردن کمبود؛ نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز؛ تقسیم بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب؛ برهم کنش عناصر (پدیده های همیاری، ناسازگاری و حالت های دیگر برهم کنش عناصر)؛ همانند سازی فسفات، همانند سازی

ازت، چرخه ازت، همانند سازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته ای آن، همانند سازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیسیمهای تثبیت کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت ملکولی، ساختار ملکولی آنزیم نیتروژناز و همانند سازی اکسیژن .

۴- جذب عناصر غذایی از راه ریشه، موانع مختلف موجود در برابر جذب مواد (دیواره و غشای پلاسمائی)، جذب دیواره ای و جذب واقعی، جذب غیر فعال و جذب فعال؛ معرفى کانال های یونی، تلمبه ها (پمپ ها) و انواع آنها و وظایف آنها (در شرایط فیزیولوژیکی و تنش)، انتقال فعال اولیه و ثانویه (همبرها و پادبرها) به همراه مثال، سیستیک جذب یون (مدل مکائلیس و متتن)، مقایسه اطلاعات سیستیک جذب ( $V_{max}$  و  $K_m$ ) عناصر مختلف، اهمیت ساختار ریشه در جذب، مسیر های آپوپلاستی، سمپلاستی، ترایاخته ای و ورین راهی، نقاط مختلف جذب عناصر مختلف در طول محور ریشه؛ منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری ونحوه تشخیص آن، تعادل دونان، انتقال فعال، رابطه نرنست، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیر فعال، اختصاصات فیزیولوژیک جذب، انتخاب در جذب مواد، عوامل موثر بر جذب و سرعت آن، دفع و خروج مواد از گیاه؛ نیاز گیاهان به انرژی، صور مختلف خروج انرژی از گیاه و راههای جذب انرژی در گیاهان، تقسیم بندی موجودات زنده از نظر قدرت سنتز (اتوتروف، فتوتروف، هتروتروف، مزوتروف، متاتروف، ...)، نیاز گیاهان مختلف به مواد غذایی؛ معرفى و آشنائی با منحنیهای رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفى مناطق کمبود، بحرانی، لوکس و سمی، نظریه میچرلیخ، روابط مطرح و اثبات آنها، اثر غلظت عناصر در محیط بر غلظت آنها در گیاه (آزمایشهای لوند گارده و پره وو)، قانون کمینه و عوامل محدود کننده؛ نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C3 و C4، تاثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.

۵- انتقال (ترابری) مواد در گیاه: اهمیت پدیده ترابری مواد؛ سازوکار های ترابری مواد در گیاه در سطح سلولی و گیاه کامل در گروه های مختلف موجودات زنده؛ ترابری کوتاه مسافت و بلند مسافت؛ تراجائی (Translocation) مواد در گیاه و مسیر های آن، مسیر آپوپلاستی، سمپلاستی، ترایاخته ای (Transcellular)، و ورین راهی (Bypass)؛ ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آنها از ابعاد مختلف؛ سازوکارهای صعود شیره خام (تعرق، فشار ریشه ای، موئینگی، فشار اتمسفری)؛ تعرق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز بسته شدن روزنه ها، سازوکار اثر ABA بر بسته شدن روزنه ها به عنوان یک مثال از مسیر ترارسانی علامت (Signal transduction)؛ فشار ریشه ای، تعریق و اهمیت آن؛ سازوکارهای حرکت شیره پرورده (انتشار، جریان سیتوپلاسمی،

فشار اسمزی) و فرضیه جریان فشاری موش؛ چگونگی مطالعه ترابری شیره خام و شیره پرورده و تکنیک های مورد استفاده؛ درجه حلالیت عناصر مختلف در شیره خام و پرورده

۶- فتوستتوز و تنفس: واکنش های نوری فتوستتوز؛ نور-نیروی رانش فتوستتوز؛ رنگیزه های فتوستتوزی، ساختار و بیوستتوز؛ کلروپلاست، ساختار و انواع آن؛ سازمان جذب و جمع آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار ملکولی آنها؛ معماری دستگاه فتوستتوزی (فتوستتوز پروکاریوت ها و یوکاریوت ها)؛ سازوکار ترابری الکترون و پروتون؛ سنتز ATP: فتوفسفریلاسیون، سازوکار و انواع آن؛ ژنوم کلروپلاست؛ واکنش های کربن؛ شیمی فتوستتوز و مسیر پنتوز فسفات حیائی (چرخه کالوین)؛ متابولیسم فراورده های فتوستتوزی؛ فتوستتوز C<sub>4</sub> و CAM؛ تنفس نوری؛ تنفس در گیاهان؛ مراحل بی هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت های آن با تنفس در جانوران؛ چرخه گلی اکسالات؛ مسیر های جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان

۷- رشد و نمو: تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف؛ تنظیم کننده های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوستتوز؛ اکسین ها؛ سیتوکینین ها؛ ژبرلین ها؛ اتیلن؛ آبسزیک اسید؛ تنظیم کننده های نسبتاً جدید (براسینولید ها، ژاسمونات ها، سالیسیلیک اسید، سیستمن ها، پلی آمین ها)؛ تروپیسیم ها و ناستی ها؛ فیتوکروم و فتومرفورژنز؛ گلدهی و فتوپریودیسم

#### منابع:

1. Raven, P.H. and Eichhorn, S.E. (2013) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
2. Taiz, L. and Zeiger, E. (2010) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publisher.

نام فارسی درس: آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی

نام انگلیسی درس: Principles of Plant Physiology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس مبانی فیزیولوژی گیاهی)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با انواع محیط های کشت، چگونگی تهیه محیط های کشت، کشت گیاهان، بررسی برخی فرایندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تنفس، تعرق، چگونگی اندازه گیری پتانسیل آب و اجزای آن و روش های اندازه گیری عناصر و برخی ماکرومولکول ها در بافت های گیاهی است.

سرفصل درس:

- ۱- تکنیک های کمی آزمایشگاهی و آمار
- ۲- کشت سلول و بافت گیاهی
- ۳- سازوکار باز و بسته شدن روزنه ها
- ۴- تعیین میزان اکسیژن مصرف شده در تنفس
- ۵- ساختار برگ و فتوسنتز
- ۶- مطالعه اندازه گیری پتانسیل آبی و قدرت مکش در سلول های گیاهی
- ۷- تجزیه عناصر گیاهی برای سنجش عناصر کم مصرف و پر مصرف
- ۸- اندازه گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری
- ۹- مطالعه املاح معدنی (بلور ها) در گیاهان
- ۱۰- تغذیه گیاهی و کمبود عناصر معدنی
- ۱۱- قابلیت نفوذ سلول ها نسبت به آب و مواد محلول

1. Jones, A., Reed, R. and Weyerers, J. (1998) Practical Skills in Biology. Prentice Hall.
2. Steren, K.R. (1999) Lab Manual, Introductory plant Biology, 8<sup>th</sup> Edition. Mc Graw-Hill Science/Engineering/Math.
3. Kochert, G. (1978) Carbohydrate determination by the phenol sulfaric acid method, In: Helebust, J.A. and Craig, J.S. (ed): Handbook of phytological methods. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
4. Saini, R.S, Sharma, K.D., Dhankhar, O.P. and Kaushik, R.A. (2001) Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture. Agrobios (India).
5. Moore, T.C. (1981) Research Experiences in Plant Physiology: A Laboratory Manual, 2<sup>nd</sup> Edition. Springer-Verlag.
6. Moore, V. (2008) Biology Laboratory Mannual, 8<sup>th</sup> Edition. Mc Graw–Hill Higher Education.
7. Bajracharya, D. (1998) Experiments in Plant Physiology. Narosa Publishing House.



نام فارسی درس: زیست شناسی میکروبی

نام انگلیسی درس: Microbiology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم ها، سیستم های طبقه بندی در دنیای میکربی، تنوع زیستی میکربی، عوامل موثر بر رشد میکربها و سازوکار اثر آنتی بیوتیکها ست.

سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه میکرببولوژی و معرفی شاخه های مختلف میکرببولوژی
- ۲- کاربردهای میکروسکوپ در میکرببولوژی
- ۳- ساختمان میکروارگانیسم ها
- ۴- غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتریها
- ۵- آرکی ها، مایکوپلاسمها، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستمهای انتقال مواد در باکتریها
- ۶- دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت ها، ساختار و عملکرد
- ۷- ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت ها
- ۸- پلاسمیدهای یوکاریوتیک (مخمری)، تبادلات ژنتیکی در پروکاریوت ها
- ۹- انتقال ژنتیکی بی واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاز، هم یوغی
- ۱۰- ساختار، تنوع و نقش اگزوپلی مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتریها
- ۱۱- ساختار اندامک های حرکتی و سازوکار های حرکت در باکتریها
- ۱۲- شیمیوتاکسی و سازوکار آن
- ۱۳- ساختار و نقش پیلی و فیمبریه

- ۱۴- ساختارهای مقاوم در باکتریها: کیست، اگزوسپور و اندوسپور
- ۱۵- مواد ذخیره ای در باکتریها و پیگمانهای باکتریایی
- ۱۶- جایگاه میکروارگانسیم ها در عالم حیات: تقسیم بندی سنتی پروکاریوت-یوکاریوت
- ۱۷- تقسیم بندی مدرن مبنی بر نامتجانس بودن پروکاریوت ها و یوکاریوتها ( باکتریها، آرکی ها، آرکی زوا و متازوا)
- ۱۸- سیستم های طبقه بندی باکتریها و گروههای مهم باکتری ها
- ۱۹- رشد و تکثیر میکروارگانسیم ها: چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم
- ۲۰- نیازهای غذایی میکروارگانسیم ها، تقسیم بندی باکتریها بر اساس چگونگی تهیه منابع کربن
- ۲۱- تقسیم بندی باکتریها بر اساس منبع کربن، انرژی و الکترون، فرم های ذخیره انرژی در سلول
- ۲۲- تنوع متابولیسم در عالم پروکاریوتی
- ۲۳- متابولیسم در اتوتروفها: باکتریهای فتوسنتتیک و سیانوباکترها، باکتریهای شیمیولیتوتروف
- ۲۴- متابولیسم در هتروتروف ها- مروری بر مسیرهای مصرف منابع کربن دار (کربوهیدراتها، اسیدهای آمینه و چربی)
- ۲۱- اصول کشت میکروارگانسیم ها در محیط های مصنوعی، انواع محیط کشت
- ۲۲- اثر عوامل محیطی بر میکروارگانسیم ها شامل دما، pH، پتانسیل اکسید و احیا
- ۲۳- فشار هیدروستاتیک و فشار اسمزی با ذکر مثال میکروارگانسیم های ساکن در محیط های سخت
- ۲۵- کنترل رشد میکروارگانسیم ها- روش های فیزیکی: سرما، لیوفلیزاسیون، گرمای خشک و گرمای مرطوب، روش های شیمیایی
- ۲۷- ضد عفونی کننده ها و آنتی بیوتیک ها
- ۲۸- رابطه انگل و میزبان
- ۲۹- بیماریزایی میکروارگانسیم ها: فاکتورهای ویروالانس
- ۳۰- مراحل عفونت زایی میکربی، فرار از دفاع ایمنی غیر اختصاصی میزبان، توکسین های میکربی

منابع:

1. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Daniel, H., Buckley, D.H. and Stahl, D.A. (2014) Brock Biology of Microorganisms, 14th Edition. Benjamin Cummings.
2. Willey, J., Sherwood, L. and Woolverton, C. (2013) Prescott's Microbiology, 9th Edition. McGraw-Hill Scienc.

نام فارسی درس: آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی

نام انگلیسی درس: Microbiology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس زیست شناسی میکروبی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با انواع روشهای کشت، چگونگی تهیه محیطهای کشت میکروبی، جداسازی، خالص سازی و رنگ آمیزی گروه های مختلف میکروارگانیسم ها است.

سرفصل درس:

- ۱- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکریولوژی، معرفی وسایل و دستگاه ها، توضیح انواع روش های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آشنایی با انواع محیط های کشت و طرز تهیه آنها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن ها
- ۳- آشنایی با انواع روش های کشت، انجام کشت در محیط های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- ۴- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم ها و بررسی تولید رنگیزه در آن ها، آشنایی با عملکرد انواع بیواندیکاتور اتوکلاو
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خيسانده يونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی
- ۶- آشنایی با رنگ ها و سازوکار عملکرد آنها، انجام رنگ آمیزی ساده و منفی
- ۷- رنگ آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم، تعیین واکنش گرم با آزمون KOH
- ۸- رنگ آمیزی اسپور با دو روش شافر فولتون و مولر

- ۹- رنگ آمیزی کپسول با دو روش نگروزین ویوله و جین
- ۱۰- رنگ آمیزی تازه با روش نیترات نقره
- ۱۱- رنگ آمیزی دانه های ذخیره ای (متاکروماتیک و چربی)
- ۱۲- آشنایی با محیط کشت های اختصاصی و افتراقی ، رنگ آمیزی گرم از سوسپانسیون مخلوط میکربی و کشت بر روی محیط های نامبرده
- ۱۳- ارزیابی نتایج جلسه قبل ، نمونه برداری از محیط دهانی و دندان ها و رنگ آمیزی گرم نمونه ها

#### منابع:

1. Brown, A.E. (2012) Benson's Microbiological Applications Laboratory manual, 12<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Company.
2. Leboffe, M.J. and Pierce, B.E. (2011) A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory, 4<sup>th</sup> Edition. Morton publishing company.

نام فارسی درس: مبانی زیست شناسی تکوینی

نام انگلیسی درس: Principles of Developmental Biology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مراحل و سازوکارهای تکوین جانوری قبل و پس از تولد است.

سرفصل درس:

۱- تاریخچه و سئوالات اساسی تکوین

۲- مفاهیم کلیدی تکوین

۳- مراحل اساسی تکوین: تکثیر، تمایز، ریخت زائی، رشد و الگوسازی

۴- بررسی مراحل اولیه تکوین (کلیواژ و گاسترولاسیون)

۵- جنین شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا

۶- جنین شناسی دوزیستان و جوجه

۷- روشهای مطالعه تکوین مهره اران

۸- طراحی نقشه بدن مهره داران

(۱): تعیین محورهای جنینی (۲): منشأ و تعیین لایه های جنینی (۳): الگوسازی لایه های جنینی

۹- ریخت زائی

۱۰- تمایز سلولی و سلولهای بنیادی

۱۱- ریخت زائی، تکوین اندام حرکتی

۱۲- تکوین سلولهای جنسی، لقاح و تعیین جنسیت

- ۱۳- رشد و تکوین پس از تولد
- ۱۴- کاربردهای پزشکی تکوین
- ۱۵- چرخه زندگی گروه‌های مختلف گیاهی، مرحله رویانی، مقایسه الگوهای تکوین در گیاهان، جانوران و باکتریها
- ۱۶- مریستم‌های گیاهی: طبقه‌بندی، موقعیت و عملکرد
- ۱۷- دیواره سلولی گیاهی و نقش آن در تکوین: بیوژنز، ساختار و تنوع
- ۱۸- جنین‌زایی در گیاهان، میکروسپوروژنز، مگاسپوروژنز و تنوع آن
- ۱۹- قطبیت در گیاهان، سازماندهی محوری (axial patterning)، سازماندهی شعاعی (radial patterning)
- ۲۰- گل‌زایی در نهاندانگان، مدل ABC و ژن‌های مربوطه
- ۲۱- بافت‌زایی و ژن‌های دخیل در آن

#### منابع:

1. Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E. and Smith, J. (2011) Principles of development. 4<sup>th</sup> Edition. Oxford University Press. New York.
2. Gilbert, S.C. (2010) Developmental Biology, 9<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
3. Taiz, L., and Zeiger, E., Moller, I.M., and Murphy, A. (2014) Plant physiology and development. 6<sup>th</sup> edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA.

نام فارسی درس: تکامل

نام انگلیسی درس: Evolution

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (ژنتیک پایه)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند تشکیل زمین و مولکولهای آلی است.

سرفصل درس:

۱- مقدمه ای بر تکامل، تعریف فرضیه و تئوری، تکامل فرضیه یا تئوری، فلسفه تکامل، اهمیت علم

تکامل

۲- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشاء حیات، تعریف حیات و خصوصیات

موجودات زنده

۳- تاریخچه علم تکامل از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال، 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).

۴- شواهد تکاملی: تکامل در مقیاس کوچک، شواهد مولکولی، ایجاد تکامل از طریق انتخاب

مصنوعی، شواهد ریخت شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه های حلقه، شواهد فسیلی

۵- تئوری انتخاب طبیعی، تنوعات درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشاء تنوعات (جهش و

نو ترکیبی). انواع انتخاب طبیعی (جهت دار، سرکوبگر و تثبیت کننده)

۶- ژنتیک جمعیت، اصل هاردی - واینبرگ، رابطه ژنتیک جمعیت و انتخاب طبیعی، تعریف

شایستگی



- ۷- رانش ژنتیکی، اثر بنیانگذار (Founder Effect)، اثر تنگنا (Bottle Neck Effect)، جریان ژنی (Gene Flow)، رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی، انتخاب خنثی (Neutral Theory) (of Molecular Evolution)، جمعیت موثر
- ۸- تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، مزایای پارتوژنی، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی، انتخاب جنسی، نسبت جنسی
- ۹- جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه ها
- ۱۰- گونه و گونه زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه زایی، پولی پلوئیدی و گونه زایی، هیبرید
- ۱۱- تبارزایی (Phylogeny)، فرضیه های تبارزایی، مثالی از روش‌های بررسی تبارزایی، ساعت های مولکولی
- ۱۲- تکامل همزمان (Coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه خواران، گیاهان و حشرات گرده افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست، Evolutionary Game Theory
- ۱۳- فسیل شناسی، شرایط تشکیل فسیلها، فسیلها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درختهای تکاملی با استفاده از فسیلها
- ۱۴- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی جانوران
- ۱۵- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی گیاهان
- ۱۶- علم تکامل و جامعه، نظریات ادیان مختلف در رابطه با تکامل
- این درس نیاز به ۳ روز مطالعه محیطی دارد.

#### منابع:

۱. نیشابوری، ع.ا. (۱۳۷۳) مکانیزمهای تحول در موجودات زنده. انتشارات دانشگاه تبریز.
۲. نیشابوری، ع.ا. (۱۳۷۳) تکامل موجودات زنده. انتشارات دانشگاه تبریز.
3. Futuyama, D. (2013) Evolution, 3<sup>rd</sup> Edition. Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, U.S.A.
4. Ridley, M. (2004) Evolution, 3<sup>rd</sup> Edition. Blackwell Publishing.
5. Goldsmith, T.H. and Zimmerman, W.F. (2001) Biology, Evolution and Human Nature. Wiley.

نام فارسی درس: اکولوژی عمومی

نام انگلیسی درس: General Ecology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + سمینار)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مفاهیم پایه ای علم اکولوژی، انواع برهمکنش های بین موجودات مختلف و اهمیت آنها در زیست کره و آشنایی با مسایل کاربردی این علم است.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر علم اکولوژی
- ۲- ژنتیک جمعیت، انتخاب طبیعی و سازگاری، گونه زایی و انقراض
- ۳- مساله توزیع (روش های تجزیه و تحلیل توزیع)
- ۴- عوامل محدود کننده توزیع (دما)
- ۵- عوامل محدود کننده توزیع (آب و مواد مغذی) - گیاهان و آب- گیاهان و مصرف کننده ها
- ۶- اکولوژی جمعیت
- ۷- روش های جمعیت نگاری: آمار حیاتی
- ۸- رشد جمعیت
- ۹- برهمکنش گونه ها (رقابت)
- ۱۰- برهمکنش گونه ها (شکارگری)
- ۱۱- برهمکنش گونه ها (گیاهخواری و همیاری)
- ۱۲- برهمکنش گونه ها (گیاهخواری و همیاری)
- ۱۳- برهمکنش گونه ها (بیماری و انگلی)

- ۱۴- تنظیم جمعیت
- ۱۵- مسائل کاربردی (کنترل آفات)
- ۱۶- مسائل کاربردی (زیست شناسی حفاظت)
- ۱۷- اکولوژی جوامع
- ۱۸- تنوع گونه‌ها
- ۱۹- توالی و اهمیت آن
- ۲۰- جغرافیای زیستی جزایر
- ۲۱- زیست بوم (بیوم)های خشکی
- ۲۲- زیست بوم (بیوم)های دریایی
- ۲۳- زیست بوم (بیوم)های آب‌های شیرین
- ۲۴- شبکه‌های غذایی و جریان انرژی
- ۲۵- ادامه شبکه‌های غذایی و جریان انرژی
- ۲۶- تولید زیست‌توده، عملکرد تجزیه‌کننده‌ها
- ۲۷- متابولیسم اکوسیستم (تولید اولیه)
- ۲۸- متابولیسم اکوسیستم (تولید ثانویه)
- ۲۹- متابولیسم اکوسیستم (چرخه عناصر)
- ۳۰- ادامه متابولیسم اکوسیستم (چرخه عناصر)
- ۳۱- سلامت اکوسیستم (اثرات انسان)

**\*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می‌باشد.**

#### منابع:

۱. اردکانی، م.ر. (۱۳۸۳) اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران.
2. Begon, M., Harper, J.L. and Townsend, C.R. (2006) Ecology: From Individuals to Ecosystems, 4<sup>th</sup> Editon. Blakwell Publishing.
3. Molles, M.C. (2009) Ecology: Concept and Application, 5<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill.
4. Ricklefs, R.E. and Miller, G.L. (1999) Ecology, 4<sup>th</sup> Edition. W. H. Freeman.
5. Stiling, P.D. (2001) Ecology: Theories and Applications, 4<sup>th</sup> Editon. Prentice-Hall.
6. Southwood, T.R.E. and Handerson, P.A. (2000) Ecological methods. Blackwell Science Ltd.
7. Townsend, C.R., Harper, J.L. and Begon, M. (2008) Essentials of Ecology, 3<sup>rd</sup> Edition. Blakwell Publishing.

نام فارسی درس: آمار زیستی

نام انگلیسی درس: Biostatistics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد

هدف درس:

هدف از این درس فراگیری آمار در گرایشهای مختلف زیست شناسی است، به طوریکه دانشجویان با مباحث آماری توصیفی و تجزیه و تحلیل های آماری آشنا شده و مسائل زیستی را تجزیه و تحلیل می نمایند.

سرفصل درس:

- ۱- اهمیت آمار و محدودیتهای آن، مفاهیم نمونه برداری و اندازه گیریها
- ۲- جدول فراوانی و فراوانی تجمعی، شاخصهای مرکزی شامل: میانگین (ریاضی، هندسی و هارمونیک)
- ۳- میانه، مد؛ ارتباط میانگین، میانه و مد؛ شاخصهای پراکنش شامل: دامنه، انحراف معیار، واریانس و ضریب تغییرات
- ۴- نمایش داده ها: نمودارهای نقطه ای، خطی، ستونی، دایره ای، هیستوگرام و پراکنش، مقدمه ای از احتمالات، توزیعهای دو جمله ای
- ۵- توزیعهای پواسن، دو جمله ای منفی، احتمال بحرانی
- ۶- شاخص توزیع، انتخاب مدل پراکنش، مدل دو جمله ای، مدل پواسن، مدل دو جمله ای منفی
- ۷- توزیع نرمال، توزیع نرمال استاندارد، یک دنباله یا دو دنباله، نمونه های کوچک: توزیع  $t$
- ۸- بررسی نرمال بودن داده ها و تبدیل داده های غیر نرمال به داده های نرمال
- ۹- خطای نمونه برداری، توزیع میانگین نمونه ها، خطای معیار میانگین

- ۱۰- حدود اطمینان میانگین یک نمونه، تفاوت بین دو میانگین، برآورد تعداد افراد جمعیت، برآورد شاخص تنوعات
- ۱۱- اساس تستهای آماری، فرضیه های تجربی و فرضیه های آماری، تستهای آماری یک دنباله و دودنباله، خطای نوع I و II، آمار پارامتریک و ناپارامتریک، قدرت یک تست
- ۱۲- تست همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و کاربرد همبستگی
- ۱۳- مقدمه ای از رگرسیون، مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و تست آن
- ۱۴- تستهای پارامتریک: تست F، تست Z، تست t، آنالیز واریانس
- ۱۵- تست ناپارامتریک: تست مربع کای و موارد کاربرد و استفاده آن
- ۱۶- ادامه تست مربع کای و موارد کاربرد و استفاده آن
- ۱۷- تستهای من ویتنی، کروسکال والیس و کولموگروف-اسمیرنوف

#### منابع:

۱. آیت اللهی، س.م.ت. (۱۳۶۸) اصول و روشهای آمار زیستی. انتشارات امیرکبیر.
2. Fowler, J., Cohen, L. and Jarvis, P. (1998) Practical statistics for field biology. John Wiley and sons. Chichester.
3. Fry, J.C. (1993) Biological data analysis: A practica approach. IRL Press. Oxford.
4. Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. (1995) Biometry. Freeman. NewYork.

نام فارسی درس: کارگاه آمار زیستی

نام انگلیسی درس: Practical Biostatistics

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس آمار زیستی)

آموزش تکمیلی: دارد (کارگاه)

هدف درس:

هدف از این درس فراگیری آمار و نرم افزار آماری SPSS در گرایشهای مختلف زیست شناسی است، به طوریکه دانشجویان با کاربرد نرم افزار SPSS در مباحث آماری توصیفی و تجزیه تحلیل های آماری آشنا شده و مسائل مربوط به رشته تحصیلی خود را با استفاده از مثالهای زیستی تحلیل می نمایند.

سرفصل درس:

۱- آشنایی با نرم افزار SPSS

۲- وارد کردن داده ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن

۳- جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدود اطمینان

۴- تغییر یک سری از داده ها در یک متغیر، جستجو، دسته بندی، محاسبات در داده ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام

۵- انتخاب یک گروه خاص در یک ستون (با استفاده از دستور **Select case** و آشنایی با انواع کاربردهای این دستور)، استفاده از دستور **Split file**

۶- ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای **Bar, Line, Area, pie, Histogram,**

**Error bar, Scatter** آشنایی با حالت‌های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات

لازم در آنها

- ۷- بررسی نرمال بودن داده ها، نرمال کردن داده ها، تبدیل داده ها به نرمال استاندارد
- ۸- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای
- ۹- تست  $t$  و من ویتنی، آنالیز واریانس و تست دانکن
- ۱۰- تست کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کروسکال وایس
- ۱۱- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و تست همبستگی
- ۱۲- مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و تست آن

#### منابع:

۱. ملک، م. (۱۳۸۴) درس الکترونیک تجزیه تحلیل های آماری به کمک نرم افزار آماری SPSS. مرکز آموزشهای الکترونیک دانشگاه تهران.

نام فارسی درس: فیزیولوژی سلول

نام انگلیسی درس: Cell Physiology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با عملکرد سلول های جانوری با تاکید بر مسیرهای ترانسانی علامت (سیگنالینگ) است.

سرفصل درس:

۱- مقدمه ای بر اصول فیزیولوژی: فیزیولوژی گذشته و حال، خلاصه ای از تاریخ فیزیولوژی جانوری، زیرشاخه های تحقیقات فیزیولوژی

۲- تنظیم فیزیولوژیک (هومئوستازی و حلقه های فیدبکی)، فنوتیپ، ژنوتیپ و محیط، اقلیم پذیری آزمایشگاهی و اقلیم پذیری طبیعی

۳- غشاء سلول های جانوری، انتقال از عرض غشاهای سلولی با ذکر مثال های جانوری، تنش محیطی و تغییر سیالیت غشاء، پتانسیل غشاء، تغییرات در نفوذپذیری غشاء، سازماندهی درون سلولی (نگرش بر عملکرد اندامک ها در جانوران)، میانجی گری ماتریکس خارج سلولی در برهم کنش های بین سلولی

۴- ویژگی های کلی سیگنال رسانی سلولی، پیک های پتیدی، پیک های استروئیدی (هورمون های استروئیدی در مهره داران و بی مهرگان)، آمین های بیوژنیک، دیگر انواع پیک ها (ایکوزانوئیدها، نیتریک اکساید و پورین ها)، انتقال علامت به سلول هدف، برهم کنش های لیگاند-پذیرنده، مسیرهای انتقال علامت و انواع پذیرنده ها در جانوران (غشایی و درون سلولی)، تنوع عملکرد



پذیرنده ها در بی مهرگان و مهره داران، پاسخ به تنش در مهره داران و تغییرات در ترارسانی علامت، تغییرات ساختاری و عملکردی پذیرنده ها در القاء حساسیت و حساسیت زدایی سلولی

۵- تنوع ساختاری نورون ها، سیگنال رسانی در نورون حرکتی مهره داران، سیگنال های الکتریکی در نورون های 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، علامت ها در آکسون، تنوع غلاف های میلینی و هدایت جهشی

۶- انتقال علامت در عرض سیناپس های الکتریکی و شیمیایی، ویژگی های نورون های پیش و پس سیناپسی، تنوع در ترارسانی علامت نوروونی و انواع نوروترانسمیترها، انواع هدایت علامت، پلاستیسیته سیناپسی

۷- طبقه بندی انواع سلول های عضلانی براساس ساختار، عملکرد و عصب دهی، انقباض و شل شدن در عضلات مهره داران، تنوع فیلامان های ضخیم و نازک در جانوران، تغییرات ساختاری و عملکردی فیبرهای عضلانی در دوره های مختلف زیستی

۸- اکسیتاسیون و مزدوج شدن اکسیتاسیون-انقباض در مهره داران، سلول های عضلانی میوژنیک و نوروژنیک، سازوکار های سلولی و مولکولی اکسیتاسیون-انقباض، تغییر نوع فیبر براساس تغییرات محیطی، ویژگی های عضلات صوتی، اندام های حرکتی و اندام های الکتریکی که انواعی از عضلات تغییر یافته هستند، عضلات در بی مهرگان

## منابع:

۱. مویز، ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی، س.پ.، جلد اول. انتشارات فاطمی.
۲. گایتون، آ.س. و هال، ج.ا. (۱۳۸۸) فیزیولوژی پزشکی، ترجمه سپهری، ح.، راستگار فرج زاده، ع. و قاسمی، ک. انتشارات اندیشه رفیع.

3. Barret, K.E., Barman, S.M. and Boitano, S. (2012) Ganong's Review of Medical Physiology. 24<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Companies, Inc.
4. Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., Siegelbaum, S.A. and Hudspeth, A.J. (2012) Principles of Neural Science, 5th Edition. McGraw-Hill Professional.

نام فارسی درس: فیزیولوژی دستگاهها

نام انگلیسی درس: Physiology of Organs

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس فیزیولوژی سلول)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با فیزیولوژی دستگاه های بدن در رده های مختلف جانوران است.

سرفصل درس:

۱- دستگاه های گردش خون: ویژگی های انواع دستگاه های گردش خون، اجزای دستگاه های گردش خون، تنوع دستگاه های گردش خون، الگوی گردش خون مهره داران، فیزیک دستگاه های گردش خون، قلب های بی مهرگان و مهره داران، سیکل قلبی، کنترل انقباض، تنظیم فشار و جریان خون، دستگاه لنفاوی، خون، ترکیب خون، انعقاد خون، سیستم ایمنی

۲- دستگاه های تنفس: استراتژی های تنفسی، فیزیک دستگاه های تنفس، انواع دستگاه های تنفسی (آبشش، تراکه و شش)، تهویه و تبادل گاز در آب، تهویه و تبادل گاز در هوا، انتقال گاز به بافت ها، انتقال اکسیژن و کربن دی اکسید، انواع رنگدانه های تنفسی، تنظیم دستگاه های تنفس مهره داران، تنظیم تهویه، هیپوکسی محیط، سرکوب متابولیسم ناشی از هیپوکسی، فیزیولوژی غواصی

۳- دستگاه های دفعی و تعادل آب و یون: استراتژی های تنظیم یونی و اسمزی در جانوران، نقش بافت های اپیتلیال، دفع نیتروژن، انواع کلیه، ساختار و عملکرد کلیه در جانوران، تنظیم عملکرد کلیه ها، پالایش گلوامرولی و عوامل موثر بر آن، تنوع تکاملی در ساختار و عملکرد دستگاه دفعی، برهم کنش دستگاه های قلبی - عروقی و دفعی در تنظیم فشار خون و pH

۴- دستگاه‌های گوارش: ماهیت و دریافت مواد غذایی، مواد غذایی و انواع رژیم های غذایی در جانوران، یافتن و مصرف غذا، هماهنگی گوارش با متابولیسم، تنوع دستگاه های گوارش، تنظیم عصبی-هورمونی تغذیه و گوارش، استراتژی های دستگاه گوارش در محرومیت های غذایی و زمستان خوابی

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

### منابع:

۱. مویز، ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی، س.پ.، جلد اول. انتشارات فاطمی.
۲. گایتون، آ.س. و هال، ج.ا. (۱۳۸۸) فیزیولوژی پزشکی، ترجمه سپهری، ح.، راستگار فرج زاده، ع. و قاسمی، ک. انتشارات اندیشه رفیع.

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

نام فارسی درس: آزمایشگاه فیزیولوژی دستگاه ها

نام انگلیسی درس: Physiology of Organs Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس فیزیولوژی دستگاهها)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی بصورت عملی با عملکرد دستگاه های حیاتی بدن است.

سرفصل درس:

- ۱- نحوه تهیه محلول های فیزیولوژیکی برای مطالعه فیزیولوژی سیستم های بدن
- ۲- فیزیولوژی خون: همولیز و آهن خون، شمارش گلبولی، تهیه بلورهای تایشمن از نمونه خون، مشاهده طیف خون
- ۳- فیزیولوژی قلب: ثبت حرکات قلب، اثر حرارت و pH بر عملکرد قلب، بررسی عملکرد بافت پیس میکر قلب و گره های قلبی، و مشاهده گردش خون
- ۴- فیزیولوژی گوارش: شناسایی ترکیبات شیر، تجزیه کیفی بزاق، شناسایی ترکیبات بزاق
- ۵- فیزیولوژی دفعی: تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات ادراری، سنجش مقدار کلسیم در نمونه ادرار

منابع:

۱. مویز، ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی، س.پ.، جلد اول. انتشارات فاطمی.
۲. گایتون، آ.س. و هال، ج.ا. (۱۳۸۸) فیزیولوژی پزشکی، ترجمه سپهری، ح.، راستگار فرج زاده، ع. و قاسمی، ک. انتشارات اندیشه رفیع.

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

نام فارسی درس: فیزیولوژی اعصاب و غدد

نام انگلیسی درس: Neurophysiology and Endocrinology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

مطالعه دستگاه عصبی مرکزی - محیطی و بررسی عملکرد غدد درون ریز

سرفصل درس:

- ۱- نقش اعصاب و غدد درون ریز در ایجاد ارتباط بین اندام ها و حفظ ثبات محیط داخلی بدن، تعاریف دستگاه عصبی محیطی و مرکزی و نباتی و ارتباطی، هورمون ها و رسپتورهای آنها
- ۲- فنون و روش های تحقیق در علوم اعصاب، استرئوتاکسی، الکتروفیزیولوژی، تصویرگیری و روش های بیوشیمیایی بررسی کارکرد مغز
- ۳- گردش خون در مغز، متابولیسم سلول های عصبی، سد بین خون و مغز، یاخته های بافت همبند عصبی، یادآوری پتانسیل های آرامش و عمل تارهای عصبی، نوروترانسمیترها و طرز کار سیناپس های مرکز
- ۴- چگونگی نورونز و شکل گیری دستگاه عصبی مرکزی در مهره داران، سرنوشت حباب های اولیه عصبی و مشتقات آنها، طرح کلی ساختمان دستگاه عصبی مرکزی در انسان
- ۵- آناتوموفیزیولوژی نخاع و اعصاب نخاعی، راههای آوران و وابران نخاع، نقش نورون های ارتباطی نخاع
- ۶- نقش مرکزیت نخاع، رفلکس های نخاعی کششی عضلات، محافظتی، تولید اسپاسم، نباتی، پوستی و جنسی
- ۷- فیزیولوژی بصل النخاع و پل مغزی و راهها و انعکاس های مربوط به آنها

- ۸- مخچه و حفظ تعادل، آورانها و وابرانهای مخچه وارتباط مخچه با گوش و گیرنده های عضلانی و پوستی، مکانیسم عمل مخچه و عوارض ناشی از آسیب مخچه
- ۹- فیزیولوژی مزانسفال و رفلکس های مربوط به مغز میانی، نقش تشکیلات تورینه ای تنه مغزی
- ۱۰- نیمکره های مخ، فیزیولوژی تالاموس، هیپوتالاموس و سیستم لیمبیک، عقده های قاعده ای مغز
- ۱۱- قشر مخ، لوبها و شیار ها، ساختمان بافتی آرکئوکورتکس و نئو کورتکس، شرح فعالیت های حسی و حرکتی کورتکس، تفاوت های نیمکره های مخ، اعمال عالی دستگاه عصبی، تکلم، فیزیولوژی حافظه و یادگیری
- ۱۲- سیستم عصبی اتونوم، مراکز، عقده ها و اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک و عملکرد سیستم عصبی نباتی
- ۱۳- غدد درون ریز، تعریف هورمون و چگونگی عمل آن، انواع هورمون ها و اندام های هدف آنها، ارتباط متقابل غدد درون ریز و اعصاب، نورو هورمون ها نوروآندوکرینولوژی
- ۱۴- 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
- ۱۵- هورمونهای محرک غدد، تیرو تیروپین، آدرنوکورتیکو تیروپین و گونادو تیروپینها و اعمال و تنظیم ترشح آنها، هورمون محرک ملانوسیت ها و هورمون های نوروهیپوفیز، غده پینه آل و نقش ملاتونین
- ۱۶- تیروئید و هورمون های آن، کم کاری و پرکاری تیروئید، غدد پاراتیروئید، غدد فوق کلیه، بخش درون ریز لوزالمعده، غدد جنسی

#### منابع:

۱. حائری روحانی، ع. (۱۳۹۰) فیزیولوژی اعصاب و غدد درون ریز. انتشارات سمت.
۲. مویز، ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی، س.پ.، جلد اول. انتشارات فاطمی.
۳. گایتون، آ.س. و هال، ج.ا. (۱۳۸۸) فیزیولوژی پزشکی، ترجمه سپهری، ح.، راستگار فرج زاده، ع. و قاسمی، ک.. انتشارات اندیشه رفیع.

4. Barret, K.E., Barman, S.M. and Boitano, S. (2012) Ganong's Review of Medical Physiology. 24<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Companies, Inc.
5. Koeppen, B.M. and Stanton, B.A. (2009) Berne & Levy Physiology. Elsevier Health Sciences.
6. Brook, C.G.D. and Marshall, N.J. (2001) Essentials endocrinology, Blackwell Science.

نام فارسی درس: آزمایشگاه فیزیولوژی اعصاب و غدد  
نام انگلیسی درس: Neurophysiology and Endocrinology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس فیزیولوژی اعصاب و غدد)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

آشنایی با عملکرد سیستمهای عصبی

سرفصل درس:

- ۱- ثبت خارج سلولی از سلول های قابل تحریک
- ۲- ثبت فعالیت انقباضی عضلات اسکلتی و مشاهده فرایند مزدوج شدن اکسیتاسیون-انقباض
- ۳- رفلکس های نخاعی، مسمومیت پوستی و کاهش آستانه تحریک
- ۴- بررسی و شناسایی نواحی مختلف مغز گوسفند و موش آزمایشگاهی
- ۵- فیزیولوژی حواس
- ۶- اثر نوروترانسمیترها بر قلب
- ۷- تحریک قلب در حالت سکون، ثبت قانون همه یا هیچ در قلب
- ۸- اثر یون ها و pH بر حرکات قلب
- ۹- سنجش گلوکز در نمونه زیستی
- ۱۰- انتقال فعال از غشا های زیستی
- ۱۱- عملکرد انزیمها در شرایط مختلف فیزیولوژیکی



## منابع:

۱. حائری روحانی، ع. (۱۳۹۰) فیزیولوژی اعصاب و غدد درون ریز. انتشارات سمت.
۲. مویز، ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی، س.پ.، جلد اول. انتشارات فاطمی.
۳. گایتون، آ.س. و هال، ج.ا. (۱۳۸۸) فیزیولوژی پزشکی، ترجمه سپهری، ح.، راستگار فرج زاده، ع. و قاسمی، ک. انتشارات اندیشه رفیع.
4. Barret, K.E., Barman, S.M. and Boitano, S. (2012) Ganong's Review of Medical Physiology. 24<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Companies, Inc.
5. Koeppen, B.M. and Stanton, B.A. (2009) Berne & Levy Physiology. Elsevier Health Sciences.
6. Brook, C.G.D. and Marshall, N.J. (2001) Essentials endocrinology, Blackwell Science.

نام فارسی درس: فیزیولوژی مقایسه ای  
نام انگلیسی درس: Comparative Physiology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس فیزیولوژی دستگاهها)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با فرآیند همئوستازی، تنظیم درجه حرارت، و مقایسه عملکرد دستگاه های مختلف در گروه های شاخص جانوری.

سرفصل درس:

- ۱- هموستازی در جانوران آبی و خشکی زی
- ۲- تنظیم درجه حرارت در جانوران آبی و خشکی زی
- ۳- مقایسه فیزیولوژی دستگاه عصبی و حواس در بی مهرگان و مهره داران
- ۴- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گردش خون در بی مهرگان و مهره داران، انواع پمپها (قلب) و رگهای خونی
- ۵- مقایسه فیزیولوژی دستگاه تنفس در موجودات آبی و هوایی
- ۶- گازهای تنفسی، طرح عمومی دستگاه تنفس در بی مهرگان و مهره داران
- ۷- مقایسه خون و ترکیب آن، انواع رنگدانه های تنفسی و انتقال گازهای تنفسی در جانوران
- ۸- مقایسه فیزیولوژی دستگاه گوارش در بی مهرگان و مهره داران، روش های تغذیه
- ۹- مقایسه فیزیولوژی سیستم های دفعی و تنظیم فشار اسمزی در بی مهرگان و مهره داران
- ۱۰- مقایسه مکانیسم های ترشحی و انواع غدد درون زا در بی مهرگان و مهره داران
- ۱۱- مقایسه سیستم های ایمنی در بی مهرگان و مهره داران
- ۱۲- مقایسه فیزیولوژی سیستم های تولید مثلی در بی مهرگان و مهره داران

### ۱۳- غدد و هورمون های جنسی در بی مهرگان و مهره داران

#### منابع:

۱. مویز، ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی، س.پ.، جلد اول. انتشارات فاطمی.
2. Barret, K.E., Barman, S.M. and Boitano, S. (2012) Ganong's Review of Medical Physiology. 24<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Schmidt-Nielsen, K. (1997) Animal Physiology: Adaptation and Environment. Cambridge University Press.
4. Eckert, R. and Randall, D.J. (2002) Eckert's Animal Physiology. W.H. Freeman & Co Ltd.

نام فارسی درس: جانورشناسی بی مهرگان

نام انگلیسی درس: Invertebrate Zoology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + سمینار)

هدف درس:

هدف آشنایی دانشجویان با تنوع بسیار زیاد بی مهرگان در محیط های آبی و خشکی می باشد.

سرفصل درس:

۱- مقدمه، مقایسه محیط های آبی و خشکی و اثرات تکاملی این محیط ها بر فیزیولوژی،

مورفولوژی و رفتار جانوران

۲- تکامل، فیلوژنی و طبقه بندی بی مهرگان

۳- ارتباط متازواها و پروتوزواها

۴- شاخه های Placozoa و Porifera

۵- مقدمه ای بر اسکلت هیدرواستاتیک

۶- شاخه Cnidaria شاخه Ctenophora

۷- مقدمه ای بر تقارن دوجانبی و سرزایی

۸- شاخه های Platyhelminthes و Nemertea

۹- شاخه Mollusca

۱۰- مقدمه ای بر متامریسم

۱۱- شاخه Annelida

۱۲- گروه های Echiurans و Sipunculans

۱۳- گروه Gnathifers شامل شاخه های Rotifera, Acanthocephala و شاخه های مرتبط

۱۴- شاخه Arthropoda و خویشاوندان تکاملی آنها (Tardigrades and Onychophorans)

۱۵- نماتودها و خویشاوندان احتمالی آنها (Nematodes, Nematomorphes, Priapulida, Kinorhynches)

۱۶- گروه Lophophorates شامل شاخه های Phoronida, Brachiopoda, Bryozoa

۱۷- شاخه Echinoderms

۱۸- مقدمه ای بر دوتروستومها. Xenoturbellids، نمای مقایسه ای تولیدمثل و تکوین در بی مهرگان

۱۹- جمع بندی کلی - جایگاه تکاملی بی مهرگان. ارتباط فیلوژنتیک بیمهرگان با یکدیگر و با مهره داران

۲۰- سفر علمی، عملیات محیطی

\*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا ده روز عملیات محیطی می باشد.

منابع:

1. Pechenik, J.A. (2010) Biology of the Invertebrates, 6th Edition. Mc Graw Hill. Boston, 606 P.
2. Hickman, C.P.Jr., Roberts, L., Keen, S., Larson, A., I'Anson, H. and Eisenbour, D. (2007) Integrated principles of zoology, 14<sup>th</sup> Edition. Mc Graw Hill. Boston, 928 P.

نام فارسی درس: آزمایشگاه جانورشناسی بی مهرگان

نام انگلیسی درس: Invertebrate Zoology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس جانورشناسی بی مهرگان)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + آزمایشگاه)

هدف درس:

هدف این درس شامل معرفی نمونه های شاخص گروه های مختلف تک یاختگان و شاخه های بی مهرگان و آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده بدن برخی از آنها می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- روش کار با میکروسکوپ، تک یاخته های زنده (نگاهی به تنوع در موجودات میکروسکوپی)
- ۲- بررسی لامهای میکروسکوپی تک یاخته های آزاد و انگلی
- ۳- اسفنج ها: ساختار ماکروسکوپی و میکروسکوپی سه ساختمان اصلی
- ۴- مرجانیان شامل: مورفولوژی و هیستولوژی هیدرهای منفرد و کلنیال، مرجانها و عروسهای دریایی
- کرمهای پهن انگلی و آزاد
- ۵- اسلمینت ها (مورفولوژی روتیفرها، آکانتو سفالها)
- ۶- مطالعه لامهای میکروسکوپی و تشریح کرمهای حلقوی
- ۷- مطالعه مورفولوژی و شناسایی نرمتان
- ۸- مطالعه مورفولوژی و شناسایی بندپایان
- ۹- مطالعه مورفولوژی و شناسایی خارپوستان

منابع:

1. Patterson, D.G. and Hedley, S. (1992) Free-living Freshwater Protozoa: A colour guide. Wolfe publishing Ltd.. Aylesbury, 223pp.
2. Rowett, H.G.Q. (1998) Dissection guides (V. Invertebrates). Colorcraft Ltd.. Hongkong, 59pp.

نام فارسی درس: جانورشناسی مهره داران

نام انگلیسی درس: Vertebrate Zoology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (جانورشناسی بی مهرگان)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی)

هدف درس:

آشنایی با اجداد مهره داران و طنابداران اولیه، مطالعه تاکسونومی، مورفولوژی و زیست شناسی ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران

سرفصل درس:

۱- مقدمه طنابداران- مطالعه ریخت شناسی-دستگاههای تغذیه - گردش خون-تنفس-دفع-عصبی و تولید مثل

۲- رده Tunicata و سه راسته Larvacea, Thaliacea, Ascidacea

۳- مطالعه ریخت شناسی-دستگاههای تغذیه - گردش خون-تنفس-دفع-عصبی و تولید مثل رده Cephalochordata و Hemichordata

۴- ارتباط Hemichordata با سایر طنابداران و بررسی فرضیه های مطرح شده در زمینه جد طنابداران

۵- مقدمه ماهیها، رده بندی ماهیها، مقایسه دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای و گردش خون، گوارش، تنفس ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان

۶- مقایسه دستگاههای ادراری-تناسلی و عصبی و اندامهای حسی (جوانه های چشایی، بینی، چشم و گوش) ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان، سیستم خط جانبی ماهیها، ویژگیهای اختصاصی ماهی ها شامل فلس، رنگ، اندامهای حرکتی، ماهیهای سمی گزنده و ماهیهای مسموم کننده



- ۷- نورتابی زیستی در ماهیها، اندامهای برق زاء، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک ماهیهای استخوانی، غضروفی و دهان گردان
- ۸- مقدمه دوزیستان، رده بندی دوزیستان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی دوزیستان
- ۹- اندامهای حسی دوزیستان (جوانه های چشایی، اندام vomeronasal، چشم، اپی فیز و جسم صنوبری، گوش، خط جانبی در لارو)، غدد درون ریز، ویژگیهای اختصاصی شامل پوست و غدد، رنگ آمیزی، پوست اندازی، اندامهای حرکتی، صفات مهم در بررسی تاکسونومیک دوزیستان
- ۱۰- مقدمه خزندگان، رده بندی خزندگان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفسی، ادراری-تناسلی و عصبی
- ۱۱- اندامهای حسی (غدد چشایی، بینی، چشم، گوش)، ویژگیهای اختصاصی (فلسهای بشره ای و جلدی، رنگ، غدد پوستی، دندانها)، اندامهای حرکتی و اندامهای گیرنده پرتوهای حرکتی
- ۱۲- صفات مهم در بررسی تاکسونومیک خزندگان، مقدمه پرندگان، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش و تنفس پرندگان
- ۱۳- دستگاههای ادراری-تناسلی، عصبی، اندامهای حسی (بینی-چشم-گوش)، ویژگیهای اختصاصی (ساختار پر، رنگ آمیزی، طرز قرار گرفتن پر، پر ریزی)
- ۱۴- وظایف پر، ساختار منقار و انواع آن در پرندگان، انواع پا، چنگالها در پرندگان، ویژگیهای تاکسونومیک مورد استفاده در شناسایی پرندگان
- ۱۵- مقدمه پستانداران، رده بندی پستانداران، دستگاههای اسکلتی، ماهیچه ای، گردش خون، گوارش، تنفس، ادراری-تناسلی
- ۱۶- دستگاههای عصبی، اندامهای حسی (جوانه های چشایی، لوبهای بویایی، چشم، گوش)، غدد درون ریز، ویژگیهای اختصاصی (پوست، غدد پستانی) پستانداران
- ۱۷- ادامه ویژگیهای اختصاصی (غدد پوستی، مو)، دندان، شاخهای منشعب و توخالی، اندامهای حرکتی پستانداران، صفات تاکسونومیک در شناسایی پستانداران
- \*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا ده روز عملیات محیطی می باشد.**

## منابع:

۱. ابراهیم نژاد، م. (۱۳۸۴) زیست شناسی مهره داران. انتشارات مرکز نشر.
۲. درویش، ج. (۱۳۷۶) جانورشناسی مهره داران. انتشارات محقق مشهد.
3. Kardong, k. 2011 Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution. McGraw-Hill College.
4. Yong, J. Z. 1984 The life of Vertebrates. Oxrord University Press. UK

نام فارسی درس: آزمایشگاه جانورشناسی مهره داران  
نام انگلیسی درس: Vertebrate Zoology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس جانورشناسی مهره داران)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + کارگاه)

هدف درس:

هدف این درس شامل معرفی نمونه های شاخص گروه های مختلف مهره داران و آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده بدن برخی از آنها می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- مطالعه نمایندگان از کرمهای زبانی، Cephalochordata و Tunicata و مشاهده اسلایدهای میکروسکوپی و برشهای بافتی آنها
- ۲- تشریح ماهی حوض یا کپور
- ۳- مطالعه تاکسونومیک نمونه هایی از ماهیان خلیج فارس، دریای عمان و خزر
- ۴- تشریح قورباغه
- ۵- مطالعه تاکسونومیک دوزیستان ایران
- ۶- تشریح مار
- ۷- مطالعه تاکسونومیک خزندگان ایران (مار، سوسمار و لاک پشت)
- ۸- تشریح کبوتر
- ۹- مطالعه تاکسونومیک پرندگان
- ۱۰- تشریح موش
- ۱۱- رنگ آمیزی اسلایدهای خون مهره داران و تهیه اسکلت

## منابع:

۱. درویش، ج. (۱۳۷۷) اطلس رنگی تشریح مهره داران آزمایشگاهی همراه با شرح کامل و راهنمای تشریح. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
2. Lytle, C.F. (2000) General Zoology: Laboratory guide. McGraw Hill. Boston.

نام فارسی درس: حشره شناسی

نام انگلیسی درس: Entomology

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (جانورشناسی بی مهرگان)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + آزمایشگاه + سمینار)

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم علم حشره‌شناسی و مرور تمام راسته‌های اصلی حشرات مشتمل بر مورفولوژی، تکوین، رفتار، اکولوژی و تکامل این تاکسون‌ها

سرفصل درس:

- ۱- اهمیت، تنوع و حفاظت از حشرات
- ۲- آناتومی خارجی (ساختار جلد)
- ۳- آناتومی خارجی (سر، سینه و شکم)
- ۴- آناتومی داخلی (دستگاه گوارش و تنوعات آن)
- ۵- آناتومی داخلی (دستگاه‌های گردش خون و تنفس)
- ۶- آناتومی داخلی (دستگاه دفع)
- ۷- آناتومی داخلی (تولید مثل در حشرات و تکوین)
- ۸- سیستم‌های عصبی و حسی
- ۹- سیستماتیک حشرات، فیلوژنی و طبقه‌بندی
- ۱۰- آشنایی با خصوصیات شش‌پایان (Collembola, Diplura, Protura)
- ۱۳- آشنایی با خصوصیات و شناسایی راسته‌های متعلق به نوبالان
- ۱۴- تکامل و تنوع زیستی در حشرات
- ۱۵- اهمیت و کاربرد حشرات در مدیریت آفات
- ۱۶- آشنایی با روشهای مختلف جمع‌آوری حشرات (بازدید میدانی)

عملی:

- ۱۷- آشنایی با لوازم آزمایشگاهی، روش های جمع آوری و نگهداری حشرات
  - ۱۸- آشنایی با بندپایان و تمایز حشرات از بندپایان
  - ۱۹- اشکال مختلف شاخک، اقسام نحوه اتصال سر در بدن حشرات
  - ۲۰- اشکال مختلف پا و بال
  - ۲۱- مقایسه اقسام و اشکال مختلف قطعات دهانی و چشم در حشرات
  - ۲۲- آشنایی با نحوه شمارش حلقه های شکمی و مشاهده پیوسته های مختلف شکم در حشرات
  - ۲۳- انواع مختلف تنفس در حشرات خشکی زی، تشخیص نر و ماده بودن در حشرات
  - ۲۴- انواع مختلف دگردیسی در حشرات، مشاهده اشکال مختلف لارو و شفیره
  - ۲۵- بررسی روشهای پرورش حشرات شکارگر و انگل
  - ۲۶- آناتومی داخلی حشرات
  - ۲۷- آشنایی با نحوه کلید کردن حشرات در حد راسته
  - ۲۸- کار با کلید شناسایی *Collembola*، *Diplura*، *Protura*
  - ۲۹- کار با کلید شناسایی راسته های متعلق به باستان بالان
  - ۳۰- کار با کلید شناسایی راسته های متعلق به نوبالان
  - ۳۱- کار با کلید شناسایی راسته های متعلق به نوبالان
- \*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می باشد.

منابع:

1. Gullan, P.J. and Cranston, P.S. (2010) The Insects: An outline of Entomology, 4<sup>th</sup> Edition. Blackwell publishing.
2. Gillott, C. (2005) Entomology, 3<sup>rd</sup> Edition. Springer.
3. Grimaldi, D. and Engel, M.S. (2005) Evolution of the insects. Cambridge University Press.
4. Gibb, T.J. and Oseto, C.Y. (2006) Arthropoda collection and Identification, Laboratory and field techniques. Elsevier.

نام فارسی درس: زیست شناسی انگل ها

نام انگلیسی درس: Biology of Parasites

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (جانورشناسی بی مهرگان)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی)

هدف درس:

آشنایی با گروههای اصلی انگلهای جانوری، آشنایی با سارشهای زندگی انگلی و اکولوژی، تکامل و تکامل همراه انگلها بصورت کلی، آشنایی با فیزیولوژی انگلها و مکانیسمهای دفاعی میزبان در برابر انگلها، آسیب شناسی انگلها

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر زیست شناسی انگلها، تعاریف مورد استفاده در زیست شناسی انگلها
- ۲- مفاهیم پایه ای: اکولوژی انگلها، استراتژی های تولیدمثلی انگلها و تکامل
- ۳- مفاهیم پایه ای: ایمنی شناسی و آسیب شناسی
- ۴- فواید انگلها
- ۵- آغازیان انگلی، ساختار، عمل و طبقه بندی
- ۶- گروههای منتخب آغازیان (شامل بیولوژی، مورفولوژی، چرخه زندگی، آسیب زایی و اپیدمیولوژی
- ۷- ترماتوهای دیژن (ساختار، عمل و طبقه بندی و گروههای منتخب)
- ۸- ترماتوهای دیژن (ادامه گروهها منتخب)
- ۹- مونوژنها (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروههای منتخب)
- ۱۰- سستودها (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروههای منتخب)

۱۱- نماتودهای انگلی (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروههای منتخب) و آکانتوسفالا  
و زالوها

۱۲- شاخه بندپایان (ساختار، عمل مورفولوژی، سیکل زندگی و گروههای منتخب)  
\*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می باشد.

#### منابع:

1. Roberts, L.S. and Janouy, J.Jr. (2012) Foundation of parasitology, 9<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill.
2. Rohde, K. (1993) Ecology of marine parasites 2<sup>nd</sup> Edition. CAB International. Wallingford.
3. Poulin, R. (1998) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities. Chapman & Hall. London.



نام فارسی درس: آزمایشگاه زیست شناسی انگل ها

نام انگلیسی درس: Biology of Parasites Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس زیست شناسی انگل ها)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی)

هدف درس:

آشنایی با گروههای اصلی انگلهای جانوری شامل تک یاخته ها، کرمهای لوله ای، کرمهای پهن، بندپایان و سخت پوستان و تهیه اسلاید میکروسکوپی از انگلها

سرفصل درس:

- ۱- آشنایی با روش نمونه برداری، جداسازی و آماده سازی اسلاید نمونه های انگلی
- ۲- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروههای منتخب آغازیان
- ۳- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروههای منتخب ترماتودهای دیژن
- ۴- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروههای منتخب مونوزنها و سستوها
- ۵- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروههای منتخب نماتودها، آکانتوسفالا و زالوها
- ۶- مطالعه میکروسکوپی اسلایدهای گروههای منتخب بندپایان

منابع:

1. Roberts, L.S. and Janouy, J.Jr. (2008) Foundation of parasitology, 8<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill
2. Rohde, K. (1993) Ecology of marine parasites, 2<sup>nd</sup> Edition. CAB International. Wallingford, UK.
3. Poulin, R. (1998) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities. Chapman & Hall. London.

نام فارسی درس: بافت شناسی جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Histology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با بافت های اصلی و ساختار اندامهای بدن در سطح سلولی و بافتی

سرفصل درس:

۱- روشها و تکنیک های مورد استفاده در بافت شناسی

۲- بافت پوششی

۳- بافت پیوندی (شامل بافت های چربی، غضروفی و استخوانی)

۴- بافت عصبی و سیستم عصبی

۵- بافت عضلانی

۶- سیستم جریان خون

۷- بافت خونساز

۸- اندام های لنفوئید

۹- دستگاه گوارش و غدد ضمیمه (کبد، پانکراس و بزاقی)

۱۰- سیستم تنفسی

۱۱- پوست

۱۲- سیستم ادراری

۱۳- غدد اندوکرین

۱۴- سیستم تناسلی

منابع:

1. Mescher, A.L. (2010) Junqueira's Basic Histology, 12<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill. Toronto.

نام فارسی درس: آزمایشگاه بافت شناسی جانوری  
نام انگلیسی درس: Animal Histology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس بافت شناسی جانوری)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با بافت های اصلی و ساختار اندامهای بدن در سطح سلولی و بافتی

سرفصل درس:

- ۱- بافت پوششی
- ۲- بافت پیوندی (شامل بافت های چربی، غضروفی و استخوانی)
- ۳- بافت عصبی و سیستم عصبی
- ۴- بافت عضلانی
- ۵- سیستم جریان خون
- ۶- اندام های لنفوئید
- ۷- دستگاه گوارش و غدد ضمیمه (کبد، پانکراس و بزاقی)
- ۸- سیستم تنفسی
- ۹- پوست
- ۱۰- سیستم ادراری
- ۱۱- سیستم تناسلی

منابع:

1. Mescher, A.L. (2010) Junqueira's Basic Histology, 12<sup>th</sup> edition. Mc Graw Hill, Toronto.

نام فارسی درس: جنین شناسی جانوری  
نام انگلیسی درس: Animal Embryology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (بافت شناسی جانوری)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

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

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه: تعاریف، تاریخچه، خصوصیات تکوین متازوآها
- ۲- مروری بر مراحل اولیه جنینی در جانوران: گامتوزنز، لقاح، تسهیم و گاسترولاسیون
- ۳- بررسی مراحل جنین زایی در نماتودا (*Caenorhabditis elegans*)
- ۴- بررسی مراحل جنین زایی در حشرات (*Drosophila*)
- ۵- بررسی مراحل جنین زایی در خارپوستان (*sea urchin*)
- ۶- بررسی مراحل جنین زایی در سفالوکورداتا (*amphioxus*)
- ۷- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (*Xenopus*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۸- بررسی مراحل جنین زایی در دوزیستان (*Xenopus*): (۲) اندام زایی
- ۹- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (*chick*): (۱) بررسی مراحل اولیه تا پایان نورولاسیون
- ۱۰- بررسی مراحل جنین زایی در پرندگان (*chick*): (۲) تشکیل پرده های خارج جنینی و اندام زایی
- ۱۱- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان): (۱) تا پایان هفته سوم

۱۲- بررسی مراحل جنین زایی در پستانداران (انسان) : (۲) اندام زایی

۱۳- کنترل هورمونی تکوین : دگر دیسی در دوزیستان

۱۴- محیط زیست و تکوین: تنظیم محیطی تکوین، عوامل محیطی مختل کننده تکوین طبیعی

منابع:

1. Gilbert, S.C. (2010) Developmental Biology, 9<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.

نام فارسی درس: آزمایشگاه جنین شناسی جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Embryology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس جنین شناسی جانوری)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

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

سرفصل درس:

- ۱- اووژنز در دوزیستان و پستانداران
- ۲- اسپرماتوژنز در دوزیستان و پستانداران
- ۳- لقاح و مراحل اولیه جنینی در ستاره دریایی
- ۴- مراحل جنین زایی در دوزیستان از لقاح تا ایجاد لارو ۱۰ میلیمتری
- ۵- مراحل جنین زایی در پرندگان از جنین ۱۸ ساعته تا ۹۶ ساعته

منابع:

1. Gilbert, S.C. (2010) Developmental Biology. 9<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.



نام فارسی درس: مبانی فناوری سلول های بنیادی

نام انگلیسی درس: Principles of Stem Cell Technology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنایی با اصول سلول های بنیادی و اساس سازوکارهای سلولی و مولکولی خود نوزایی و نحوه تمایز سلول های بنیادی و همچنین آشنایی با کاربردهای آن در پزشکی و صنعت است.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه، تاریخچه سلول های بنیادی، کاربردها در پزشکی، تحقیقات و صنعت
- ۲- سلول های بنیادی جنینی، مقایسه سلول های بنیادی موشی و جنینی
- ۳- القا پرتوانی در سلول ها، مکانیسم مولکولی، شناخت نشانگرها و عوامل آن
- ۴- خصوصیات و انواع سلول های بنیادی
- ۵- سلول های بنیادی و ترمیم در جانوران
- ۶- ریز محیط (niche) سلول های بنیادی
- ۷- تمایز سلول های بنیادی و بررسی اصول مولکولی آن
- ۸- باز برنامه ریزی (reprogramming) و دگر تمایزی (transdifferentiation)
- ۹- روش های جداسازی و کشت سلول های بنیادی
- ۱۰- سلول های بنیادی سرطانی: شاخص ها و نشانگرهای اختصاصی
- ۱۱- پیوند سلول های بنیادی و مروری بر سلول درمانی
- ۱۲- ایمنو تراپی DC, NK cell, car T cell

۱۳- اصول مهندسی بافت و کاربرد سلول های بنیادی در آن

۱۴- سلول های بنیادی به عنوان مدل مطالعاتی (Drug screening)

۱۵- اخلاق و سیاستگذاریها

منابع:

1. Battler, A. (2006) Stem Cell and Gene-Based Therapy. Springer.
2. Turksen, E.K. (2009) Adult Stem Cells. Springer (India) Pvt. Ltd.
3. Turksen, E.K. (2006) Embryonic Stem Cells, Methods and Protocols. Humana Press.
4. Mummery, C., Wilmot, I.S., Van De Stolpe, A., Roelen, B. (2010) Stem Cells: Scientific Facts and Fiction. Academic Press.
5. Hogan, B., Melton, D., Pedersen, R. (2009) Essentials of Stem Cell Biology. Academic Press.

نام فارسی درس: مبانی زیست فناوری جانوری

نام انگلیسی درس: Principles of Animal Biotechnology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (ژنتیک مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی جانوری با اصول و مبانی زیست فناوری و کاربردهای آن در پزشکی، غذا و دارو، محیط زیست و دیگر کاربردها است.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه و کلیات زیست فناوری جانوری
- ۲- حوزه های امروزی زیست فناوری (زیست فناوری قرمز، سفید، سبز، خاکستری، زرد، طلایی، آبی، قهوه ای، بنفش و سیاه)
- ۳- فرایندهای فرادست
  - سویه های صنعتی، روش های تنوع بخشی به محصولات زیست فناوری و افزایش توان تولید محصولات کنونی به روش های مختلف از جمله مهندسی ژنتیک
  - فرایند تخمیر، ساختار فرمانتور
- ۴- فرایندهای فرودست
  - جداسازی زیتوده
  - جداسازی محصول
  - تخلیص محصول
  - بسته بندی و کنترل کیفی محصول
- ۵- زیست فناوری و صنعت

- ۶- زیست فناوری و پزشکی (تولید پروتئین های نو ترکیب، واکسن ها، مونوکلونال آنتی بادی)
- ۷- زیست فناوری و غذا
- ۸- زیست فناوری و محیط زیست: زیست پالایی ترکیبات آلاینده، تولید جاذب های پروتئینی دستکاری شده
- ۹- زیست فناوری دریاها و بیابان ها
- ۱۰- نانو زیست فناوری و بیوانفورماتیک
- ۱۱- آشنایی با روش های تولیدمثل در جانوران (بیوتکنیک تکثیر و پرورش با مدل کنه یا کرم خاکی)
- ۱۲- آشنایی با روش های پرورش حشرات و کنه های شکارگر
- ۱۳- مبانی کار با سلول های بنیادی و سلول های بدنی (سوماتیک)
- ۱۴- آشنایی با مبانی تهیه غذای زنده در گروه های مختلف جانوری به جزء آبزیان: آشنایی با اصول طراحی محیط و شرایط کشت آبزیان
- ۱۵- مبانی و اصول استخراج ترکیبات فعال (ترکیبات دارویی از خرمنگس، کرم خاکی، زالو، استخراج سموم مختلف از عنکبوت، مار، عقرب، صدپا)
- ۱۶- مبانی تولید جانوران تراریخت
- ۱۷- معرفی انواع شکارگرها و انگل ها
- ۱۸- بررسی اثرات عوامل مختلف کنترل زیستی بر یکدیگر
- ۱۹- استفاده از عصاره های گیاهی در کنترل آفات
- ۲۰- اصول جداسازی DNA ژنومی از گروه های مختلف جانوری
- ۲۱- زیست فناوری و اخلاق: جنبه های اخلاقی اقدامات پژوهشی زیست فناوریانه
- ۲۲- زیست فناوری و اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

#### منابع:

1. Clark, D.P., Pazdernik, N.J. (2015) Biotechnology.
2. Jervise, M. (2005) Insects as natural enemies: a practical perspective. Springer.
3. Gerson, U., Smiley, R.L., Ochoa, R. (2003) MITES (Acari) for pest control. Blackwell Science.
4. Gilbert, L.I. (2012) Insect molecular biology and biochemistry. Elsevier.

5. Holmer, M. et al. (2008) *Aquaculture in the Ecosystem*. Springer Science + Business Media B.V. 326.
6. 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.
7. Matthews, R.W., Matthews, J.R. (2010) *Insect Behavior*. Springer.
8. Patniak, B.K., Kara, T.C., Ghish, S.N., Dalai, A.K. (2012) *Textbook of Biotechnology*. McGraw-Hill Education.
9. Stickney, R.R. (2005) *Aquaculture: an introductory text*. CABI Publishing, Oxfordshire.

# دروس اختیاری

نام فارسی درس: رفتار شناسی جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Behavior

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (فیزیولوژی اعصاب، اکولوژی عمومی)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + سمینار)

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث روز در زمینه فیزیولوژی، اکولوژی و تکامل رفتار جانوران می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر رفتار شناسی
- ۲- تاریخچه مطالعات رفتارشناسی
- ۳- روشها و متدها در رفتار شناسی
- ۴- ادامه روشها و متدها در رفتار شناسی
- ۵- ژن، رفتار و رفتار شناسی ژنتیکی
- ۶- الگوهای تکاملی رفتار
- ۷- سیستم عصبی و رفتار
- ۸- هورمونها و رفتار
- ۹- ایمونولوژی و رفتار
- ۱۰- ساعتهای زیستی
- ۱۱- تکوین رفتار
- ۱۲- یادگیری
- ۱۳- ارتباطات

- ۱۴- مهاجرت، جهت گیری و جهت یابی
- ۱۵- انتخاب زیستگاه
- ۱۶- رفتارهای تغذیه ای
- ۱۷- درگیری و خشونت
- ۱۸- رفتارهای تولیدمثلی و مراقبت والدینی
- ۱۹- رفتارهای جفت یابی
- ۲۰- رفتارهای گروهی زیستن
- ۲۱- رفتارهای اجتماعی
- ۲۲- مباحث ویژه

#### منابع:

1. Alcock, J. (2013) Animal behavior: An Evolutionary Approach. Sinauer Associate, Inc.. Massachusetts.
2. Drickamer, L.C., Vessey, S.H. and Jakob, E.M. (2003) Animal behavior: mechanisms, ecology, evolution. McGraw Hill. New York.
3. Krebs, J.R. and Davies, N.B. (1993) An introduction to behavioral ecology. Blackwell. Oxford.



نام فارسی درس: فیزیولوژی ورزش

نام انگلیسی درس: Exercise Physiology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (درس فیزیولوژی دستگاهها)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

تاثیرات ورزش بر عملکرد دستگاه های بدن

سرفصل درس:

- ۱- ورزش، انرژی، متابولیسم، تغذیه، انرژی لازم برای فعالیت های بدن، حاملهای انرژی، منابع ذخیره انرژی در بدن
- ۲- میزان انرژی مصرفی در حالت استراحت و ورزش
- ۳- سیستم آزادسازی انرژی، تبادلات گازی (اکسیژن، کربوهیدرات)، تبادلات یونی
- ۴- سیستم قلبی عروقی و هماهنگی آنها در ورزش
- ۵- عضلات، ساختمان و عمل فیزیولوژی ورزش عملی، فرایند انقباض، انرژی لازم برای انقباض
- ۶- آموزش و تمرین برای قدرت هوازی و غیرهوازی
- ۷- قدرت عضلانی و تمرین های توانمندساز
- ۸- ورزش و عوامل محیطی ورزش در ارتفاع متوسط و ارتفاع زیاد
- ۹- تمرینات ورزش و تنظیم درجه حرارت در هوای گرم و سرد
- ۱۰- ورزش و غواصی
- ۱۱- کنترل وزن و انجام فعالیت های ورزشی
- ۱۲- عوامل تقویتی در تمرینات ورزش
- ۱۳- تفاوت های زنان و مردان در ورزش

منابع:

1. McArdle, W.D., Katch, F.I. and Katch, V.L. (2009) Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance, 7th Edition. LWW.
2. Astrand, P.O., Rodahl, K., Dahl, H.A. and Stromme, S.B. (2003) Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise, 4th Edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics publishers.
3. Tipton, C. (2006) ACSM's Advanced Exercise Physiology. Lippincott Williams & Wilkins.

نام فارسی درس: زیست شناسی ماهیان

نام انگلیسی درس: Fish Biology

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (جانورشناسی مهره داران)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + آزمایشگاه + سمینار)

هدف درس:

هدف آشنایی دانشجویان با بزرگترین رده مهره داران از جنبه های زیستی، تاکسونومیک، تبارشناسی و کاربردی می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه: مروری بر طبقه بندی ماهیها - تکامل ماهیها
- ۲- انواع ماهیها از نظر فضای زیستی و سازشهای خاص
- ۳- مکانیزم شنا و شناوری در ماهیها
- ۴- تبادلات گازی، گردش خون، تنظیم اسمزی
- ۵- تغذیه در ماهیها
- ۶- تولید مثل و چرخه زندگی ماهیها
- ۷- سیستم های حسی و ارتباط در ماهی و دستگاههای حسی ویژه
- ۸- روشهای صید ماهیها
- ۹- روشهای مربوط به شناسایی و رده بندی ماهیها
- ۱۰- دینامیک جمعیت ماهیها
- ۱۱- تاکسونومی گروههای منتخب ماهیان آب شیرین ایران
- ۱۲- مطالعه محیطی گروههای منتخب ماهیان آب شیرین ایران در محیط رودخانه و دریاچه
- ۱۳- تاکسونومی گروههای منتخب ماهیان دریایی ایران

\*\* این درس نیاز به ۳-۵ روز مطالعه محیطی دارد.

### منابع:

۱. اعتماد، ا. و مخیر، ب. (۱۳۶۹) ماهیان خلیج فارس. انتشارات دانشگاه تهران.
2. Nelson, J.S. (1984) *Fishes of the world*. John Wiley and Sons. New York.
3. Moyle, P.B. and Cech Jr., J.J. (1999) *Fishes: An introduction to Ichthyology*, 4th Edition. Prentice Hall.

نام فارسی درس: روش ها در زیست شناسی جانوری

نام انگلیسی درس: Methods in Animal Biology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد عملی

تعداد ساعت: ۶۴

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + کارگاه + آزمایشگاه)

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روش های عملی، میدانی و آزمایشگاهی در رابطه با فعالیت های پژوهشی در زمینه جانوران می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- آشنایی با انواع دوربین های عکاسی
- ۲- عکس برداری در محیط، با میکروسکوپ و عکس های علمی
- ۳- آماده سازی نمونه ها و تصویربرداری الکترومیکروسکوپی
- ۴- طراحی با لوله ترسیم و آشنایی با نرم افزارهای طراحی و بهبود کیفیت تصاویر و ترسیم ها از جانوران
- ۵- روشهای جمع آوری و تثبیت و نگهداری حشرات
- ۶- تثبیت انواع جانوران جهت نگهداری در موزه
- ۷- تاکسیدرمی پرنده جهت مطالعه علمی
- ۸- تاکسیدرمی پرنده جهت نمایش
- ۹- روشهای عمومی مطالعات میدانی (عملیات صحرائی)
- ۱۰- روشهای جمع آوری جانوران در طبیعت
- ۱۱- کاربرد رزین های تزریقی و قالب گیری در جانورشناسی

۱۲- اسکلت سازی

۱۳- روشهای تهیه و نگهداری از آکواریوم و ویواریوم

۱۴- آشنایی با روش های استخراج DNA و تکثیر قطعات ژنی

۱۵- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز تبارشناسی

۱۶- تهیه مقاله علمی و ارائه نتایج بصورت سمینار

۱۷- آشنایی با نرم افزارهای آنالیز داده های محیطی و جغرافیایی

\*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می باشد.

#### منابع:

۱. حسینی، ح. (۱۳۸۲) روشهای جمع آوری و نگهداری حشرات. انتشارات امیرکبیر.
۲. سنجرى، س. (۱۳۹۲) راهنمای کاربردی ArcGIS10، چاپ چهارم. انتشارات عابد. تهران.
3. Knudsen, J.W. (1972) Collecting and preserving plants and animals. Harper and Row.
4. Kodak (1987) How to take a good pictures. Collins.
5. Bartlett, J.M.S. and Stirling, D. (2003) 5. PCR protocols. Humana Press Inc.
6. Bozzola, J.J. and Russell, D.L. (1999) 6. Electron Microscopy. Jones and Bartlett Publishers, Inc.
7. Lemey, P., Salemi, M. and Vandamme, A.M. (2009) The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing. Cambridge University Press.

نام فارسی درس: فیزیولوژی تغذیه

نام انگلیسی درس: Physiology of Nutrition

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (فیزیولوژی دستگاهها)

آموزش تکمیلی: دارد (سمینار)

هدف درس:

مطالعه رژیم‌های مختلف غذایی در جانوران، چگونگی دریافت غذا و گوارش مواد غذایی مختلف و استفاده از مواد حاصل در تولید فرآورده های حیوانی

سرفصل درس:

- ۱- طبقه بندی رژیم‌های غذایی و انواع غذا، نیازهای غذایی، ویتامین‌ها، مواد معدنی و عناصر کمیاب نیازهای غذایی و انرژی، آنالیز محتوای انرژی مواد غذایی، پروتئین‌ها و چربی‌های مورد نیاز جوندگان و نشخوارکنندگان
- ۲- روش‌های دریافت غذا- کموتاکسی، ترموتاکسی، لیپوستاتی، گرفتن داوطلبانه غذا، شکار
- ۳- اجزای سیستم گوارشی، آناتومی لوله گوارش، تقسیم بندی سیستم‌های گوارشی- گیاه‌خوار، گوشت‌خوار و همه‌چیز خوار- تفاوتها و شباهت‌های سیستم گوارشی در جانوران
- ۴- نفش و نیاز به آب- توزیع، عملکرد، منابع- فاکتورهای موثر بر مصرف آب، تعیین محتوای آب مواد غذایی، مواد غذایی مورد نیاز در تولید گوشت، شیر و تخم مرغ در جانوران
- ۵- فعالیت حرکتی لوله گوارش، جویدن، بلع، حرکات روده و معده، رفلکس استفراغ
- ۶- کنترل عصبی- هورمونی لوله گوارش، ترشحات بزاق، ترشحات مری، ترشحات کبد و پانکراس
- ۷- تولید میکربی مواد غذایی، تخمیر مواد غذایی در لوله گوارش، گوارش چوب و سلولز
- ۸- عملکرد روده بزرگ در جذب مواد غذایی، نقل و انتقال چربی، محور مغز- روده- کبد- چربی، دفع، ترشح و جذب آب و الکترولیت‌ها

- ۹- سرعت متابولیسم، ذخیره انرژی، تغذیه در دوران باروری و شیردهی
- ۱۰- سیر تکاملی لوله گوارش

منابع:

1. Niranjana, P.S., Singh, C.U., Vikas, S. and Sanjay, K. (2002) Handbook Of Applied Animal Nutrition. International Book Distributing Company.
2. Reddy, D.V. (2001) Principles of Animal Nutrition and Feed Technology. Oxford & IBH Publishing Company.



نام فارسی درس: کنه شناسی

نام انگلیسی درس: Acarology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + آزمایشگاه)

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم، اصول و روش های شناسایی انواع کنه ها و اهمیت آنها در اکوسیستم و کنترل بیولوژیک

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه، اهمیت کنه ها، منشاء و روابط فیلوژنتیک
- ۲- وضعیت کنه ها در رده بندی و مشخصات عمومی کنه ها
- ۳- ساختمان جلد، دستگاه تنفسی و اندامهای حسی کنه ها
- ۴- اندام شناسی درونی (Internal morphology)
- ۵- روشهای جفتگیری، انتقال اسپرم و تولید مثل و رشد جنین در کنه ها
- ۶- طرز زندگی و رفتار کنه ها
- ۷- راسته پشت استیگمایان (Opilioacarida= Notostigmata) و راسته چهاراستیگمایان (Holothyrida= Tetrastigmata)
- ۸- راسته میان استیگمایان (Gamasida= Mesostigmata)
- ۹- راسته پس استیگمایان (Metastigmata= Ixodida)
- ۱۰- راسته پیش استیگمایان (Prostigmata= Actinedida)
- ۱۱- راسته بی استیگمایان (Astigmata= Acaridida)
- ۱۲- راسته نهان استیگمایان (Cryptostigmata یا Oribatida)

- ۱۳- اهمیت اکولوژیک کنه‌های راسته‌های مختلف و کاربرد آنها در کنترل بیولوژیک
- ۱۴- روشهای جمع آوری ، نگاهداری و پرورش و آماده نمودن کنه ها برای مطالعه
- ۱۵- روشهای نگاهداری و تهیه اسلایدهای میکروسکوپی از کنه‌ها
- ۱۶- کار با کلید شناسایی کنه‌ها
- \*\* این درس به ۳-۵ روز مطالعه محیطی نیاز دارد.

#### منابع:

1. Krantz, G.W. and Walter, D.E. (2009) A Manual of Acarology, 3<sup>rd</sup> Edition. 1. Texas Tech University Press.
2. Gerson, U., Smiley, R.L. & Ochoa, R. (2003) Mites (Acari) for pest control. Iowa State Press. 539 PP.
3. De Moraes, G.J., McMurtry, J.A., Denmark, H.A. and Campos, C.B. (2004) A revised catalog of the family Phytoseiidae. Zootaxa, 434: 1-494.

نام فارسی درس: اکولوژی حشرات

نام انگلیسی درس: Insect Ecology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی + سمینار)

هدف درس:

آشنایی با مفاهیم علم اکولوژی، آشنایی با اهمیت حشرات به عنوان تنظیم‌کننده و تغییر دهنده‌های فرایندهای موجود در اکوسیستم

سرفصل درس:

- ۱- اهمیت آشنایی با اکولوژی حشرات
- ۲- رفتار، سیستمهای جفتگیری و انتخاب جنسی
- ۳- حشرات اجتماعی: تکامل و پیامدهای اکولوژیکی زندگی اجتماعی
- ۴- برهمکنش گیاه و حشرات گیاهخوار
- ۵- بررسی رقابت و همزیستی در حشرات
- ۶- برهمکنش شکار و شکارگر در حشرات
- ۷- برهمکنش پارازیت و میزبان
- ۸- اکولوژی جمعیت (رشد جمعیت و جداول زندگی)
- ۹- دینامیسم جمعیت (جنبه‌های مفهومی)
- ۱۰- دینامیسم جمعیت (مدلینگ)
- ۱۱- گیاهخواری
- ۱۲- اکولوژی گرده‌افشانها
- ۱۳- شبکه‌های غذا و جوامع

- ۱۴- حشرات به عنوان تنظیم‌کننده فرایندهای موجود در اکوسیستم
- ۱۵- جغرافیای زیستی - تنوع زیستی - تکامل
- ۱۶- تاکتیک‌های اکولوژیک به منظور مدیریت آفات کشاورزی و بهداشتی
- \*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می‌باشد.

#### منابع:

1. Schowalter, T.D. (2011) Insect Ecology, an ecosystem approach, 3<sup>rd</sup> Edition. Elsevier.
2. Freeland, J.R. (2005) Molecular Ecology. John Wiley and Sons, Ltd.
3. Ricklefs, R.E. (2008) The economy of nature. W.H. Freeman and Company.
4. Southwood, T.R.E. and Handerson, P.A. (2000) Ecological methods. Blackwell Science Ltd., 575pp.

نام فارسی درس: اکولوژی انگل ها

نام انگلیسی درس: Parasite Ecology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (جانورشناسی بی مهرگان)

آموزش تکمیلی: دارد (سفر علمی)

هدف درس:

آشنایی با گروههای اصلی انگلهای جانوری، آشنایی با سارشهای زندگی انگلی و اکولوژی، تکامل و تکامل همراه انگلها بصورت کلی، آشنایی با فیزیولوژی انگلها و مکانیسمهای دفاعی میزبان در برابر انگلها، آسیب شناسی انگلها

سرفصل درس:

۱- منشا زندگی انگلی و چرخه های زندگی پیچیده

۲- اختصاصی بودن میزبان و شاخصهای مورد استفاده در بررسی جوامع انگلی

۳- تکامل استراتژیهای چرخه های زندگی انگلی

۴- استراتژیهای استعمار میزبانها توسط انگلها

۵- تجمع انگلها: علل و پیامدها

۶- پویایی جمعیت انگلها

۷- ارتباط بین گونه های مختلف انگلی

۸- ساختار دون جمعیتی انگلها

۹- اجزاء جمعیتها و فون های انگلی

۱۰- تکامل همراه انگل و میزبان

۱۱- انگلها بعنوان نشانگر های زیستی

منابع:

1. Roberts, L.S. and Janouy, Jr.J. (1997) Foundation of parasitology, 5<sup>th</sup> Edition. Wm. C. Brown Publication.
2. Rohde, K. (1993) Ecology of marine parasites, 2<sup>nd</sup> Ed. CAB International. 2. Wallingford, Uk.
3. Poulin, R. (1998) Evolutionary ecology of parasites, from individuals to communities. Chapman & Hall. London.

نام فارسی درس: متون تخصصی

نام انگلیسی درس: Specialized Texts

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (زبان خارجی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

دانشجویان با اصطلاحات و تعاریف تخصصی رشته و گرایش خود آشنا می شوند.

سرفصل درس:

۱- مطالب درسی با صلاحدید استاد درس، تعیین می شود.

منابع:

با صلاحدید استاد درس تعیین می شود.

نام فارسی درس: زیست‌شناسی تکوینی و محیط زیست

نام انگلیسی درس: Environmental Developmental Biology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (مبانی زیست‌شناسی تکوینی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با نقش عوامل محیطی در تکوین جنینی و پس از تولد است.

سرفصل درس:

۱- محیط زیست به عنوان عامل ایجاد کننده فنوتیپ:

مکانیسم تعیین جنسیت در ماهیها و لاک پشت

۲- عوامل محیطی چگونه باعث تغییرات مولکولی در تکوین می شوند:

تغییر حالت کروماتین بوسیله متابولیسم و ورزش

اثر عوامل محیطی در بیان ژنهای کد کننده هورمون ها و کنترل کننده رفتار

۳- همزیستی تکوینی:

اهمیت همزی ها در تکوین

اثر باکتری های روده در تغییر در تکوین سیستم عصبی و ایمنی

همزی ها و القاء فاکتور های نسخه برداری

۴- عوامل محیطی و ناهنجاریزایی:

فلزات سنگین و تکوین ماهیها

مکانیسم عملکرد عوامل ناهنجاریزا

نورونها و مسیر های عصبی در FAS



زیست شناسی سامانه ها و ناهنجاریزایی

۵- مختل کننده های اندوکرینی (Endocrine disrupter):

فیتو استروژن ها و اختلالات هورمونی

عوامل مختل کننده اندوکرینی و نقش آنها در سرطان، ناباروری و سیستم عصبی

۶- علل تکوینی بیماریها

منابع:

1. Gilbert, S.C., Epel, D. 2015. Ecological developmental biology, Second Edition. Sinauer Associates, Inc.

نام فارسی درس: تنوع زیستی و حفاظت

نام انگلیسی درس: Biodiversity and Conservation

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته های مختلف دانشگاهی با مبانی تنوع زیستی و حفاظت زیست شناسی است.

سرفصل درس:

- ۱- تنوع زیستی چیست؟
- ۲- ارزشهای تنوع زیستی
- ۳- تهدیدهای تنوع زیستی
- ۴- حفاظت جمعیت ها و گونه ها
- ۵- مناطق حفاظت شده
- ۶- کنوانسیون های تنوع زیستی و حفظ محیط زیست
- ۷- چالشها و تهدیدات جهانی و منطقه ای محیط زیست و تنوع زیستی
- ۸- کنوانسیون های تنوع زیستی و حفظ محیط زیست
- ۹- حفاظت در خارج از مناطق حفاظت شده
- ۱۰- چالش های توسعه پایدار
- ۱۱- معرفی جغرافیای طبیعی و اقلیم ایران
- ۱۲- تهدیدها و چالشهای محیط زیست در ایران- تالابها و دریاها
- ۱۳- تهدیدها و چالشهای محیط زیست در ایران- جنگلها، مراتع، بیابانها

۱۴-۱۶- سفر علمی به یکی از مناطق حفاظت شده ایران

منابع:

۱. ملکیان، م. همامی، م.ر. ۱۳۹۳. مبانی زیست شناسی حفاظت. انتشارات جهاد دانشگاهی
2. Primack, R. 2012. Conservation Biology. Sinauer.
3. Primack, R. B. 2014. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates.

نام فارسی درس: مبانی بیوانفورماتیک

نام انگلیسی درس: Principles of Bioinformatics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی علوم گیاهی با روشهای تحلیل و استنباط از اطلاعات و مدیریت آنها را در زیست‌شناسی است. توسعه منابع اطلاعاتی زیست‌شناسی مولکولی به ویژه اطلاعات مربوط به ژنومیکس و پروتئومیکس، نیاز مبرم به روشهای تحلیل و استنباط از اطلاعات و مدیریت آنها را در زیست‌شناسی موجب شده است. نتایج علمی مهمی که امروزه از مطالعات زیست‌شناسی مولکولی حاصل می‌شود، بدون آشنایی با علم بیوانفورماتیک میسر نیست. خوشبختانه امروزه بانکهای اطلاعاتی سرشار از اطلاعات مفیدی هستند که بسته به زمینه تحقیقاتی محققین تولید شده، در اختیار عموم قرار گرفته و قابلیت استفاده در پردازش فرضیه‌ها، آزمون آنها و ارائه فرضیه‌های جدید را دارند. این درس برای کلیه گرایشهای زیست‌شناسی می‌تواند مفید واقع شود.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه‌ای بر درس، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس، بانکهای اطلاعاتی، کاربردها
- ۲- آشنایی با NCBI و نحوه استفاده از منابع مختلف آن، Blast و Entrez
- ۳- استخراج اطلاعات مربوط به ژنوم و تحلیل آن: تعیین توالی DNA، پروژه ژنوم انسانی، بانکهای اطلاعاتی SNPها، GOG، STSها، و ESTها
- ۴- استخراج اطلاعات پروتئینی: تحلیل توالی پارامتریک، آشنایی با ابزارهای Expasy/Protscale و (PSI-Blast, EBI/SignalP)

- ۵- پروتئومگان‌شناسی (Proteomics)، دیداری‌سازی (visualization) ساختارهای پروتئینی و محاسبه ویژگی‌های ساختاری آنها، بلوکهای پایه‌ای ساختاری (آمینو اسیدها)، ساختار ثانوی، نیروهای رانش تاخوردگی، بن‌مایه‌ها (motifs) یا ساختارهای ابرثانویه، حوزه‌ها (domains)، دیداری سازی مولکولها با VMD، ویرایش پرونده‌های بانکهای اطلاعاتی پروتئینی
- ۶- پیشگویی ساختار پروتئینی و عملکرد با استفاده از توالی: بیوانفورماتیک ساختاری، فرضیه ترمودینامیکی آنفینسن، ارزیابی CASP و EVA، مدل‌سازی همساخت (homology modeling)
- ۷- تحلیل توالیها، ردیف‌خوانی دوتایی، کاوش در بانکهای اطلاعاتی، ردیف‌خوانی کلی (global alignment)، پارامترهای ردیف‌خوانی توالیها (Gap penalty)، ماتریسهای ارزش‌گذاری پروتئین (microarrays): مفاهیم تکنیک ریزآرایه، نرم‌افزارهای تحلیل ریزآرایه‌ها، مثالهای انتخابی
- ۸- مروری بر تحلیل‌های تبارزایی (Phylogenetic analysis)

#### منابع:

1. Campbell, A.M. and Heyer, L.J. (2006) Discovering genomics, proteomics, & bioinformatics. Pearson Higher Education. USA.
2. Jambeck, A.P. and Gibas, C. (2001) Developing bioinformatics computer skills. O'Reilly series.

نام فارسی درس: مبانی بیوتکنولوژی

نام انگلیسی درس: Principle of Biotechnology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (زیست شناسی میکروبی، زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف اصلی ارائه این واحد درسی آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی زیست فناوری است، در این واحد درسی دانشجو با کاربردهای موجودات زنده در صنایع مختلف از جمله کشاورزی، محیط زیست، پزشکی و ... آشنا می شود.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر زیست فناوری
- ۲- اهمیت و جایگاه اقتصادی موجودات زنده تولید محصولات و خدمات مختلف
- ۳- اهمیت میکروارگانیسم های در تولید محصولات مختلف و حوزه زیست فناوری میکروبی
- ۴- اهمیت میکروارگانیسم های در تولید محصولات مختلف و حوزه زیست فناوری میکروبی
- ۵- اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری پزشکی و حوزه سلامت
- ۶- اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری پزشکی و حوزه سلامت
- ۷- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری گیاهی و حوزه کشاورزی
- ۸- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری جانوری
- ۹- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری سلول های بنیادی
- ۱۰- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست فناوری محیطی و تولید سوخت های پاک
- ۱۱- جایگاه و اهمیت موجودات زنده در صنعت و حوزه زیست فناوری صنعتی

۱۲- معرفی روش ها و ابزارهای مهم در زیست فناوری (غربالگری میکروارگانسیم ها، مهندسی ژنتیک، فناوری تخمیر، مهندسی متابولیک، متاژنومیکس، ترانس کریپتومیکس، پروتئومیکس)

#### منابع:

1. Clark, DP. (July 9, 2015) Biotechnology, Second Edition 2nd Edition Academic Cell; 2 edition
2. Microbial Biotechnology: Energy and Environment by Rajesh Arora (Jan 2013), CABI publisher
3. Thieman, Wj. Palladino MA. (January 23, 2012) Introduction to Biotechnology (3rd Edition) 3rd Edition Benjamin Cummings; 3 edition
4. Microbial Biotechnology: Methods and Applications by H.N. Thatoi (Dec 12, 2011), Alpha Science Int'l Ltd
5. Microbial Biotechnology: Energy and Environment by Rajesh Arora (Jan 2013), CABI publisher

نام فارسی درس: مبانی نانوبیوتکنولوژی

نام انگلیسی درس: Principles of Nano-Biotechnology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (فیزیک عمومی ۱، بیوشیمی ساختار)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با مباحث بین رشته ای در عرصه نانو زیست فناوری است.

سرفصل درس:

- ۱- نانو زیست فناوری چیست؟
- ۲- خصوصیات وابسته به اندازه
- ۳- خصوصیات وابسته به گاف الکترونی
- ۴- خصوصیات وابسته به تشدید پلاسمون سطح
- ۵- آلوتروپ های کربن
- ۶- نانو مواد غیر کربنی (فلزی، سرامیک ها ، نانو متخلخل ها و..)
- ۷- نانو مواد زیستی
- ۸- روش های مشاهده نانوزیست فناوری
- ۹- روش های جابجائی
- ۱۰- روش های تولید
- ۱۱- کاربرد های نانو زیست فناوری در تشخیص مولکولی ( زیست آرایه های پروتئینی)
- ۱۲- زیست آرایه DNA
- ۱۳- کاربرد های نانو زیست فناوری در توالی یابی (NGS)
- ۱۴- کاربرد های نانو زیست فناوری در محیط زیست و صنایع



منابع:

1. C. A. Mirkin Nanobiotechnology I , Wiley-VCH, 2013.
2. C. A. Mirkin ,C. M. Niemeyer. Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications Hardcover. Wiley-VCH, 2007.
3. C. M. Niemeyer, C. A. Mirkin .Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives Hardcover –, Wiley-VCH. 1ed 2004.
4. O. Shoseyov, I. Levy. NanoBioTechnology. Humana Press 1ed 2008.

نام فارسی درس: مبانی زیست شناسی سامانه ها

نام انگلیسی درس: Introduction to Systems Biology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان رشته زیست شناسی با مفاهیم پایه ای زیست شناسی سامانه ای و ارائه دیدگاه کل گرا در بررسی و تحلیل مسایل زیست شناختی می باشد. موضوعات مورد بررسی در این درس در هشت سرفصل ارائه می گردد: ژنومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، فنومیکس، تئوری، شبکه ها، مسیر ها و کاربرد های زیست شناسی سامانه ای.

#### سرفصل درس:

۱. ژنومیکس، متاژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، ترانسلیتومیکس
۲. پروتئومیکس
۳. متابولومیکس و شبکه های متابولیکی
۴. شبکه های انتقال پیام
۵. فنومیکس
۶. تئوری ها و مفاهیم ریاضی - کامپیوتری، نظریه گراف ها، مدلسازی ریاضی، مفهوم شبکه و مسیر

#### منابع:

1. Coruzzi G.M. and Gutiérrez R.A. (2009), Plant Systems Biology, Annual plant reviews, Volume 35, Wiley-Blackwell.
2. Eberhard O. (2013), A first course in Systems Biology, Garland Science

3. Konopka A.J. (2007), Systems Biology: principles, methods and concepts, CRC Press/Taylor & Francis
4. Klippe E., Herwig R., Konald A., Wierling C., Lehrach H. (2005), Systems Biology in practice, concepts, implementation and applications, Wiley VCH

نام فارسی درس: مبانی بیومیمتیک

نام انگلیسی درس: Principles of Biomimetics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با اصول و فلسفه و روش های الگوگیری از حیات و فرایند مهندسی الهام از طبیعت

سرفصل درس:

- ۱- تعریف واژه، تاریخچه و فلسفه الگوبرداری از طبیعت و اهمیت آن در دوران کنونی
- ۲- زمینه ها و سطوح مختلف یادگیری از طبیعت
- ۳- سیستم، نظریه سیستم ها و کنترل، مکانیسم، فرایند، دستگاه، ماشین، مدل، مدل سازی و شبیه سازی، بهینه سازی، حالت و رفتار، مکانیک، دینامیک، سیستم های خطی و غیرخطی، پیچیدگی و اصول پیچیدگی، بیش بینی، نظریه آشوب، اطمینان پذیری و اعتبار، دقت و دقت بسیار، مهندسی، سنتز، ساخت، فراوری و توسعه، تولید
- ۴- زیست شناسی از نظر مهندسی مقایسه حیات با مهندسی
- ۵- طراحی مهندسی در مقایسه با طراحی در طبیعت
- ۶- خودسرمهم سازی مولکولی، در طبیعت، تعریف، مبانی و مثالها و کاربردها مهم ترین مکانیسم فراوری نانومواد در طبیعت
- ۷- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی ترین چسب خشک، نانوساختار پایین به بالای زره در طبیعت، الگوبرداری از پر طاووس و بال پروانه برای ساخت مواد زیستی
- ۸- پمپ های نانومقیاس با الهام از روزنه های سلولی
- ۹- باکتریها ها به عنوان منبع الهام زیستی

- ۱۰- ویروس ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ۱۱- ترانزیستورهای زنده و یا دیودهای نانوسیالی، پوشش های ضدانعکاسی خودتمیز شونده با الهام از چشم پروانه
- ۱۲- نانو ساختارهای فوتونی و رنگ ساختاری در طبیعت
- ۱۳- نانوکامپوزیست های الهام گرفته از دندان
- ۱۴- نانومواد الهام گرفته از صدف
- ۱۵- ماشین های مولکولی الهام گرفته از طبیعت
- ۱۶- رنگدانه های زیست تقلیدی
- ۱۷- ترکیبات هوشمند زیست تقلیدی
- ۱۸- مواد بر پایه پلی ساکاریدها برای کاربردهای پزشکی

#### منابع:

1. Biomimetics: biologically inspired technologies, Yoseph Bar-Cohen, CRC Press, 2005
2. Biomimetic and supramolecular systems Research, Arturo H. Lima, Noca Sicnece Publishers, 2008
3. Biomimetic materials and design: Biointerfacial strategies, Tissue Engineering and targeted drug delivery (Manufacturing engineering & Ma), Angela Dillow, Anthony Lowman. CRC Press, 2001

نام فارسی درس: مبانی مهندسی ژنتیک

نام انگلیسی درس: Principles of Genetic Engineering

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با روشهای تحقیقات و پروژه های مولکولی و ژنتیک و بیوتکنولوژی می باشد

سرفصل درس:

۱- تولید DNA نو ترکیب با استفاده از آنزیم های محدودالثر یا برشگر(استفاده از لینکرها ، آنزیم های ترمینال ترانسفراز و DNA لیگاز)

۲- سیستم های کلون کردن ژن(جداسازی DNA ، اتصال به حامل و معرفی به سلول میزبان ، شناسائی آن)

۳- حامل های کلون (پلاسمیدها، باکتریوفاژها، کازمیدها.....)

۴- ناقله های کلونینگ بر مبنای باکتریوفاژها، در گیاهان عالی، در سلول های جانوری، بر مبنای بیان پروتئین بکاررفته، ناقل های شاتل

۵- روشهای وارد کردن حامل هابه داخل میزبان (ترانسفورماسیون، الکتروپوریشن، تفنگ ذره ای، پروتوپلاسمی

۶- انتخاب کلون تغییر یافته، مقاومت به آنتی بیوتیک، پلیت های همانند

۷- انتخاب ژن (خزانه های DNA و cDNA ، سنتز شیمیایی، جستجوژن در خزانه ها، و جداسازی کلون از خزانه

۸- حامل های بیان ژن ، کلیدهای تنظیمی در حامل های بیان ژن

- ۹- جهش در جایگاه خاص ، محل استقرار ژن کلون شده
- ۱۰- تعیین توالی DNA ، روش سنگر-کولسون، روش ماکسام- گیلبرت
- ۱۱- استفاده از ژن کلون شده برای مطالعه ساختار ژنوم، استفاده از RFLP ، انگشت نگاری ژنتیکی و ردپا
- ۱۲- واکنش زنجیره ای پلیمراز، جزئیات PCR ، طرح آغازگرها الیگونوکلئوتیدی برای PCR، تعیین درجه حرارت مناسب، کلون کردن فرآورده های PCR .
- ۱۳- کاربردهای عملی مهندسی ژنتیک، تخمیر میکربی ، واکسن ویروسی
- ۱۴- تولید پروتئین خاص، حیوانات و گیاهان تغییر یافته ، تنظیم ژن ، ژن درمانی
- ۱۵- تولید پروتئین ها وهورمون های کاربردی، تولید انسولین، فاکتورهای انعقاد خون
- ۱۶- فاکتور فعال کننده پلاسمینوژن بافتی، اریتروپوئیتین، اینترفرون ها، اینترلوکین

#### منابع:

1. Watson, J. D. Baker, T. A. Bell, Gann, A. Levine, M. Losick, R. (2006) Molecular Biology of Gene, pearson Education, inc. USA
2. Brown, T. A. (2010) Gene cloning and DNA Analysis: an introduction. Black well science Ltd UK

نام فارسی درس: تمایز سلول های جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Cell Differentiation

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: ۲ واحد نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با مراحل اصلی تمایز سلولهای جانوری در سطح سلولی، مولکولی و بافتی و شناخت این مطلب که مکانیسم تمایز سلولها پس از تولد در همان چارچوب قوانین دوران جنینی رخ می دهد.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه: تمایز یکی از مراحل اصلی تکوین
- ۲- تعیین سرنوشت سلولی، پتانسیل های تمایز سلولهای جنینی و ژنوم یکسان سلولها
- ۳- مکانیسم های تعیین سرنوشت سلولی: نقش فاکتور های مادری و برهمکنش سلولی
- ۴- بیان افتراقی ژنها، اساس تمایز سلولی
- ۵- تمایز بافتی
- ۶- بررسی مدل های تمایز سلولی در مهره داران و بی مهره گان
- ۷- تمایز سلولی پس از تولد
- ۸- بیولوژی سلولهای بنیادی و کاربرد آن در سلول درمانی و طب ترمیمی
- ۹- پیری سلولی و Cell senescence

منابع:

1. Gilbert, S.C. (2010) Developmental Biology, 9<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.



نام فارسی درس: جنین شناسی انسان

نام انگلیسی درس: Human Embryology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (جنین شناسی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مراحل تدریجی تکوین جنین و فیتوس شامل دوران بحرانی اندام زایی و ناهنجاریهای جنینی و عوامل آن در انسان.

سرفصل درس:

۱- گامتوژنز، لقاح و هفته اول

۲- هفته دوم: ایجاد جنین دو لایه ای و تکمیل لانه گزینی جنین

۳- هفته سوم: ایجاد جنین سه لایه ای و تشکیل محورهای بدن

۴- هفته چهارم تا پایان هفته هشتم: تشکیل جنین و اندامزایی

۵- هفته نهم تا تولد: تکوین دوره فیتال

۶- تشکیل جفت و پرده های خارج جنینی

۷- تشکیل حفرات بدن و دیافراگم

۸- تکوین سیستم های عضلانی، اسکلتی، تنفسی، قلبی عروقی، گوارشی، ادراری، تولید مثلی، عصبی،

پوست، حلق، صورت و گردن

۹- نواقص جنینی هنگام تولد و عوامل آن

منابع:

1. Moore, K.L., Persaud, T.V.N. and Torchia, M.G. 2015. The developing human: clinically oriented embryology, 10th ed. Philadelphia: Saunders.

2. Sadler, T.W. 2011. Langman's Medical Embryology, 12th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer: Lippincott Williams & Wilkins.

نام فارسی درس: اکولوژی آبها و آبی پروری

نام انگلیسی درس: Aquatic Ecology and Aquaculture

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (درس اکولوژی عمومی و جانورشناسی مهره‌داران)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با اکوسیستم‌های آبی متفاوت و رابطه بین اکولوژی آبزیان و سیستم‌های آبی پروری پایدار است

سرفصل درس:

- ۱- محیط‌های آبی، موجودات آبی و اکوسیستمها
- ۲- اکولوژی ستونهای آب (تولید اولیه و مکانیزمهای کنترل آن)
- ۳- اکوسیستمهای دریایی (شامل اکوسیستمهای ساحلی و بین جزر و مدی، تا مناطق Subtidal و دریاها عمیق)
- ۴- اکوسیستمهای آب شیرین (دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، آبگیرها و تالابها)
- ۵- تولید مثل و استراتژیهای تولید مثل در محیطهای دریایی و آب شیرین
- ۶- شبکه‌های غذایی اکوسیستمهای آبی، مکانیزمها و ساختارهای تغذیه ای آبزیان
- ۷- تاریخچه و اصول پرورش آبزیان (سیستمهای رایج آبی پروری)
- ۸- اصول پرورش آبزیان (فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی)
- ۹- اصول پرورش (تغذیه و تولید مثل)
- ۱۰- سرویسهای اکوسیستمهای آبی به جامعه
- ۱۱- سیستمهای آبی پروری و اثرات زیست محیطی آبی پروری
- ۱۲- آبی پروری پایدار (ساحلی، دور از ساحل، مناطق دور افتاده)
- ۱۳- انسان، زمین و آینده اکوسیستمهای آبی و آبی پروری

\*\*برنامه آموزشی این درس شامل سه تا پنج روز عملیات محیطی می باشد.

منابع:

1. Barnabé, G. (1994) Aquaculture Biology and Ecology of Cultured Species. Eliss Horwood, New York. 422 p.
2. Bunting, S. W. (2013) Principles of Sustainable Aquaculture. Routledge, New York. 306 p
3. Leung, P. S., Lee, C. S., and O'Bryen P. J. (2007) Species and System Selection for Sustainable Aquaculture. Blackwell Publishing Professional. Blackwell, Iowa. 501 p.

نام فارسی درس: اخلاق زیستی

نام انگلیسی درس: Bioethics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (مبانی زیست شناسی سلولی و مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست شناسی است.

#### سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه اخلاق در علوم زیستی: اخلاق پزشکی در بابل، یونان و در ایران باستان ، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی
- ۲- اخلاق و زیست شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه های بیولوژیکی انسان، آزمون داروها (نوترکیب و غیر نوترکیب) در انسان، کلون سازی انسان، سلول های بنیادی
- ۳- اخلاق در زیست شناسی گیاهی: دست ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد موثر دارویی گیاهی، رها سازی گیاهان ترانس ژنیک در محیط
- ۴- اخلاق در زیست شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانس ژنیک، کلونینگ جانوران، رها سازی جانوران ترانس ژنیک در محیط
- ۵- اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم ها در محیط، عواقب ناشی از کلونینگ میکروارگانیسم ها در محیط، استفاده از ذرات نانو
- ۶- مسائل حقوقی در زیست شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست شناسی

## منابع:

۱. صنعتی، م.ح. (۱۳۸۱) تبیین بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست فناوری. مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.
۲. پروتوکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها (۱۳۸۰) گروه مترجمین، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.
۳. جعفری، م.ت. (۱۳۸۵) طرح ژنوم انسانی (پاسخ به سوالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر). موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.

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