



دانشگاه تهران

دانشکده زیست‌شناسی

برنامه درسی بازنگری شده

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

خرداد ۱۳۹۶

فہرست

# فهرست

کلیات ..... ۱

مقدمه ..... ۲

تعریف و هدف ..... ۲

طول دوره و شکل نظام ..... ۲

نقش و توانائی دانش آموختگان ..... ۳

ضرورت و اهمیت رشته ..... ۴

شرایط گزینش دانشجو ..... ۴

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

جدول دروس ..... ۷

جدول ۲- دروس پایه رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی در مقطع کارشناسی ..... ۸

جدول ۳- دروس تخصصی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی ..... ۹

جدول ۴- دروس اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی ..... ۱۱

دروس پایه ..... ۱۳

ریاضی عمومی ۱ ..... ۱۴

ریاضی عمومی ۲ ..... ۱۶

فیزیک عمومی ۱ ..... ۱۸

آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱ ..... ۲۰

شیمی عمومی ۱ ..... ۲۲

آزمایشگاه شیمی عمومی ۱ ..... ۲۴

شیمی عمومی ۲ ..... ۲۶

شیمی آلی ۱ ..... ۲۸

آزمایشگاه شیمی آلی ۱ ..... ۳۳

شیمی آلی ۲ ..... ۳۵

آزمایشگاه شیمی آلی ۲ ..... ۳۷

۳۹ ..... **درس تخصصی**

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 جانوری ..... ۵۷

آزمایشگاه ساختار و تنوع جانوری ..... ۵۹

مبانی فیزیولوژی جانوری ..... ۶۱

آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری ..... ۶۳

۶۵	..... ساختار و تنوع گیاهی
۶۷	..... آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی
۶۹	..... مبانی فیزیولوژی گیاهی
۷۲	..... آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی
۷۴	..... زیست شناسی میکربی
۷۷	..... آزمایشگاه زیست شناسی میکربی
۷۹	..... مبانی زیست شناسی تکوینی
۸۱	..... تکامل
۸۳	..... اکولوژی عمومی
۸۵	..... آمار زیستی
۸۷	..... کارگاه آمار زیستی
۸۹	..... زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۹۲	..... آزمایشگاه زیست شناسی سلولی ۱
۹۴	..... زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲
۹۸	..... زیست شناسی سلولی و مولکولی ۳
۱۰۱	..... اندامک ها: ساختار و ژنتیک
۱۰۵	..... بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها
۱۰۷	..... بیوشیمی فیزیک
۱۰۹	..... مبانی بیوفیزیک
۱۱۱	..... مباحثی در ژنتیک
۱۱۲	..... مبانی مهندسی ژنتیک
۱۱۴	..... زیست شناسی پرتوی

۱۱۶..... مبانی بیوانفورماتیک

۱۱۸..... بافت شناسی جانوری

## ۱۲۰..... **دروس اختیاری**

۱۲۱..... مبانی روش های سلولی و مولکولی

۱۲۳..... ویروس شناسی

۱۲۵..... زیست شناسی سلولی: اسکلت سلولی

۱۲۷..... روش های دستگاهی سلولی و مولکولی

۱۲۹..... متون تخصصی سلولی و مولکولی

۱۳۰..... ژنتیک انسان

۱۳۲..... مبانی نانویوتکنولوژی

۱۳۴..... مبانی زیست شناسی سامانهها

۱۳۶..... مبانی بیوتکنولوژی

۱۳۸..... ایمنی شناسی

۱۴۰..... آزمایشگاه ایمنی شناسی

۱۴۱..... تجاری سازی در زیست شناسی

۱۴۳..... مبانی فناوری سلول های بنیادی

۱۴۵..... آزمایشگاه بافت شناسی جانوری

۱۴۷..... فیزیک عمومی ۲

۱۴۹..... آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲

۱۵۱..... مبانی مدل سازی زیستی

۱۵۳..... آزمایشگاه مبانی مدل سازی زیستی

۱۵۴..... اخلاق زیستی

۱۵۶..... بیوفیزیک پرتوها

۱۵۸..... مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو

۱۵۹..... اپی ژنتیک

۱۶۱..... تنوع زیستی و حفاظت

۱۶۳..... مبانی بیومیمتیک

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 سلولی و مولکولی، 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 آئین نامه‌های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم گردیده است.

## تعریف و هدف

دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی از دوره‌های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست‌شناسی است که با گذراندن دروس الزامی مشترک 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

براساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی بر اساس ۱۳۵ 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 آئین نامه‌های 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
۲۵ واحد	دروس پایه
۷۸ واحد	دروس تخصصی
۱۰ 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، فضای سبز سازمان شهرداری، صنایع پزشکی - غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری
- \* مشاوره‌های تخصصی در صنایع تولیدی مرتبط با کشت و تکثیر حیوانات - گیاهان و صنایع دارویی و کشاورزی
- همکاری با آزمایشگاه‌های تشخیص پزشکی
- \* ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش بنیان در گرایش‌های مختلف رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی
- همکاری در پژوهش‌های پایه و کاربردی در زمینه سلول‌های بنیادی - سلول‌های سرطانی - بیماری‌های مزمن و صعب‌العلاج مانند دیابت - سرطان و بیماری‌های نورودژنراتیو.
- بالا بردن استانداردهای زندگی شخصی و اجتماعی با بدست آوردن اطلاعات پایه در زمینه سازو کار سلولی و مولکولی سلول‌های انسانی.

## 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 گیاهان، جانوران، باکتری‌ها، قارچ‌ها، ... 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 گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بتوانند به عنوان نیروهای متخصص نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.

## شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بایستی شرایط عمومی ورود به دوره‌های 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)		۶
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)		
	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	عرفان عملی در اسلام		
	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 سلولی و مولکولی 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
شیمی آلی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	شیمی آلی ۲	۱۰
همزمان با درس شیمی آلی ۲	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه شیمی آلی ۲	۱۱
---	۴۶۴	۱۲۸	۳۳۶	۲۱	۴	۲۱	جمع کل	

جدول ۳- دروس تخصصی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	نظری	عملی	زنگ	نظری	عملی	زنگ		
شیمی عمومی ۱ و شیمی آلی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	بیوشیمی ساختار	۱
همزمان با درس بیوشیمی ساختار	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	۲
بیوشیمی ساختار	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	بیوشیمی متابولیسم	۳
همزمان با درس بیوشیمی متابولیسم	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	۴
زیست شناسی سلولی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ژنتیک پایه	۵
همزمان با درس ژنتیک پایه	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه ژنتیک پایه	۶
ژنتیک پایه	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ژنتیک مولکولی	۷
همزمان با درس ژنتیک مولکولی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	۸
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ساختار و تنوع جانوری	۹
همزمان با درس ساختار و تنوع جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه ساختار و تنوع جانوری	۱۰
---	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	مبانی فیزیولوژی جانوری	۱۱
همزمان با درس مبانی فیزیولوژی جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	۱۲
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ساختار و تنوع گیاهی	۱۳
همزمان با درس ساختار و تنوع گیاهی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی	۱۴
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۱۵
همزمان با درس مبانی فیزیولوژی گیاهی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	۱۶
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	زیست شناسی میکربی	۱۷
همزمان با درس زیست شناسی میکربی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه زیست شناسی میکربی	۱۸
زیست شناسی سلولی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	مبانی زیست شناسی تکوینی	۱۹
ژنتیک پایه	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	تکامل	۲۰



پیشنیاز/همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	نظری	عملی	تجربی	نظری	عملی	تجربی		
ندارد	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	اکولوژی عمومی	۲۱
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	آمار زیستی	۲۲
همزمان با درس آمار زیستی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	کارگاه آمار زیستی	۲۳
بیوشیمی ساختار	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۲۴
همزمان با درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی ۱	۲۵
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲	۲۶
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۳	۲۷
بیوشیمی متابولیسم، ژنتیک ملکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اندامک ها: ساختار و ژنتیک	۲۸
بیوشیمی متابولیسم	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها	۲۹
شیمی عمومی ۲، فیزیک عمومی ۲	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	بیوشیمی فیزیک	۳۰
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱ و فیزیک عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	مبانی بیوفیزیک	۳۱
ژنتیک مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مباحثی در ژنتیک	۳۲
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی مهندسی ژنتیک	۳۳
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱، فیزیک عمومی ۲، بیوفیزیک پرتوها	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	زیست شناسی پرتوی	۳۴
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیوانفورماتیک	۳۵
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	بافت شناسی جانوری	۳۶
---	۱۴۲۴	۳۵۲	۱۰۷۲	۷۸	۱۱	۶۷	جمع	

جدول ۴- دروس اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

پیشنیاز/ همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
ندارد	۲۴	۱۶	۸	۱	۰/۵	۰/۵	مبانی روشهای سلولی و مولکولی	۱
زیست شناسی میکربی	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	ویروس شناسی	۲
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	زیست شناسی سلولی: اسکلت سلولی	۳
بیوشیمی ساختار، زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	روشهای دستگاهی سلولی و مولکولی	۴
زبان خارجی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	متون تخصصی سلولی و مولکولی	۵
ژنتیک پایه و مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	ژنتیک انسان	۶
فیزیک عمومی ۱، بیوشیمی ساختار	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی نانویوتکنولوژی	۷
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی زیست شناسی سامانه ها	۸
زیست شناسی میکربی، زیست شناسی مولکولی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیوتکنولوژی	۹
ساختار و تنوع میکروبی	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	ایمنی شناسی	۱۰
همزمان با درس ایمنی شناسی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه ایمنی شناسی	۱۱
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تجاری سازی در زیست شناسی	۱۲
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی فناوری سلول های بنیادی	۱۳
همزمان با درس بافت شناسی جانوری	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه بافت شناسی جانوری	۱۴
فیزیک عمومی ۱	۴۸	---	۴۸	۳	---	۳	فیزیک عمومی ۲	۱۵
همزمان با فیزیک عمومی ۲	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	۱۶
ریاضی عمومی ۱ و ۲	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی مدل سازی زیستی	۱۷
همزمان با درس مبانی مدل سازی زیستی	۳۲	۳۲	---	۱	۱	---	آزمایشگاه مبانی مدل سازی زیستی	۱۸
زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اخلاق زیستی	۱۹

پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
فیزیک عمومی ۲	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	بیوفیزیک پرتوها	۲۰
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو	۲۱
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	اپی ژنتیک	۲۲
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	تنوع زیستی و حفاظت	۲۳
ندارد	۳۲	---	۳۲	۲	---	۲	مبانی بیومیمتیک	۲۴

# 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، هوپیتال 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 مسیرهای 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: سینماتیک 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: General Physics 1 Laboratory

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 می‌تواند 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 1 Laboratory

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 بقا 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 درس: پایه

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 برونستد، 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 دهندهگی 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 یدوفریم
- 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، جانیشینی توسط هالوژن: واکنش سند مایر، جانیشینی توسط CN-، جانیشینی توسط OH-، جانیشینی 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 1 Laboratory

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.

نام فارسی درس: شیمی آلی ۲

نام انگلیسی درس: Organic Chemistry 2

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (شیمی آلی ۱)

آموزش تکمیلی: دارد

هدف درس:

فراگیری اصول نظری شیمی آلی

سرفصل درس:

۱- الکل ها و اترها: ساختار و نام گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و بازی، سنتز الکل ها، واکنشگرهای آلی - فلزی دارای منیزیم و لیتیم و کاربرد آن ها در سنتز الکل ها، سنتز الکل های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون ها، واکنش های الکل ها، اکسایش الکل ها، واکنش های جانشین، سنتز اترها (روش ویلیامسون)، واکنش اپوکسیدها، تیوالکل ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل ها

۲- بنزن و واکنش های الکترون دوستی: نام گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت آروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش های جانشین الکترون دوستی، هالوژن دار کردن، نیترودار کردن، سولفون دار کردن، واکنش های فریدل - کرافتس، فعال سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت دهندگی استخلاف ها روی حلقه بنزن، جنبه های سنتزی شیمی بنزن، مکانیسم دو مرحله ای افزایش - حذف و حذف - افزایش، تشکیل بنزاین و واکنش های ایپسو در آریل هالیدها

۳- آلدئیدها و کتون ها: نام گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، مکانیسم افزایش آب و الکل و آمین ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون ها، تعادل کتو - انول، تراکم آلدولی، افزایش ۱و۴ به آلدئیدها و کتون های

سیرنشده، هالوژن دار کردن آلدهیدها و کتون ها، واکنش ویتینگ، تشکیل سیانوهیدرازین، استال،  
انامین

۴- مشتقات دو عاملی: مشتقات  $\alpha$ -دی کربونیل، تهیه ترکیبات  $\beta$ -دی کربونیل، خصالت اسیدی غیر  
عادی هیدروژن های بین دو عامل کربونیل، کاربرد ترکیبات  $\beta$ -دی کربونیل در سنتز، تراکم  
کنوونگل و افزایش مایکل

۵- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن ها: نام گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی  
کربوکسیلیک اسیدها، روش های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، مکانیسم  
افزایش - حذف، تبدیل اسیدها به آسیدها، استرها، آمیدها، لاکتون ها، هیدولیز آمیدها، لاکتام  
ها و اهمیت آن ها، لاکتام ها و ایمیدها، تبادل استری، واکنش کاهش تراکم کلایزن، صابونی شدن  
استرها، اشاره ای مختصر به پلی استرها و پلی آمیدها

۶- طیف سنجی: اصول کلی طیف سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف سنجی IR، تشخیص گروه  
های عاملی، مقدمه کوتاه طیف سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات  
آلی، مقدمه کوتاه طیف سنجی جرمی و کاربرد آن

#### منابع:

1. F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" 8th Ed. McGraw Hill, 2011.
2. L.G. Wade, "Organic Chemistry", 7th Ed., Prentice Hall, 2009.
3. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", 7th Ed. McMillan, 2011.
4. J. McMurry, "Organic Chemistry", 7th Ed., Brooks Coles, 2008.
5. R.T. Morrison, R.N. Boyd, "Organic Chemistry", 6th Ed., Prentice Hall, 2007.

نام فارسی درس: آزمایشگاه شیمی آلی ۲

نام انگلیسی درس: Organic Chemistry 2 Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: پایه

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس شیمی آلی ۲)

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی است.

#### سرفصل درس:

- ۱- اکسایش: تهیه سیکلوهگزانون از سیکلوهگزانول، تهیه آدیپیک اسید از سیکلوهگزانون، تهیه بنزوئیک اسید از تولوئن، تهیه بوتیرآلدئید از بوتانول، تهیه بنزیل از بنزوئین.
- ۲- کاهش (احیا): تهیه آنیلین از نیتروبنزن، تبدیل نیتروبنزن به فنل هیدروکسی آمین، تبدیل بنزوفنون به بنزهیدریل.
- ۳- واکنش دیلز-آلدر: تهیه تترافیل پنتا دی ان و اثر مالئیک انیدرید بر آن، اثر فتالیک انیدرید بر سیکلوپنتا دی ان، اثر ۲،۳-دی متیل بوتانول بر مالئیک انیدرید.
- ۴- نوآرایی: بنزیل به بنزیلیک اسید، استوفنون اکسیم به استانیلید، سیکلوهگزانون اکسیم به کاپرولاکتام، بنزوفنون اکسیم به N-فنیل استانیلید، پیناکول به پیناکولون، تبدیل استامید به متیل آمین.
- ۵- ایزومر شدن: تبدیل مالئیک اسید به فوماریک اسید.
- ۶- تهیه صابون، دی آزویی کردن، رنگ و رنگریزی
- ۷- تهیه پارانیتروآنیلین از پارانیترواستانیلید، دی آزویی کردن و جفت کردن آن با  $\beta$ -نفتول (قرمزپارا)، تهیه متیل اورانژ، رنگ کردن پنبه، پشم و پلی استر با قرمزپارا و پیکریک اسید.
- ۸- استری شدن: تهیه اتیل استات، تهیه ایزوآمیل استات.

- ۹- تهیه اکسیم: تهیه سیکلوهگزانون اکسیم، تهیه استوفنون اکسیم، تهیه بنزوفنون اکسیم.
- ۱۰- واکنش گرینیار: تهیه تری فنیل کربینول از بنزوفنون و فنیل منیزیم برمید.
- ۱۱- ایزومریزه شدن فوماریک اسید و تبدیل آن به مالتیک اسید.
- ۱۲- تهیه چند ترکیب: آسپیرین، استانیلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن سولفونات سدیم، بنزن سولفونامید از بنزن سولفونیک اسید.

#### منابع:

1. Pavia, D.L. (2005) Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning.
2. Mayo, D.W. (2001) Microscale Tech. for the Organic Lab. John Wiley and Sons.
3. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Rogers, V., Smith, W.G. (Latest Ed.) Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. Longman.
4. Tietze, L.F., Eicher, T.H. (1981) Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory. American University Press.
5. Fanghaenel, E. (Latest Ed.) Organikum. Wiley-VCH.

# درس تخصصی

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 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 ایزوپرنه 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 اسیدآمینه 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 درس: تخصص

پیشنیاز: دارد (درس بیوشیمی ساختار)

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با مسیرهای بیوستتز 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 گلوکونئوژنز
- ۳- چرخه سیتریک اسید (کریس) و چرخه گلی اکسیلات
- ۴- زنجیر انتقال الکترون - فرایند فسفریلاسیون اکسیداتیو
- ۵- مسیر پنتوز فسفات
- ۶- متابولیسم دی ساکارید ها و گلیکوژن
- ۷- فرایند فتوستتز
- ۸- متابولیسم لیپیدها- اکسایش اسیدهای چرب
- ۹- بیوستتز اسیدهای چرب
- ۱۰- بیوستتز 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 زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

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 یوکاریوتهاست.

سرفصل درس:

۱- دنا (DNA) به عنوان ماده ژنتیک، اشکال متفاوت DNA (A, B, Z)، 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 پلیمرازهای 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 جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Structure and Diversity

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 تمام شاخه های اصلی بی مهرگان و مهره داران مشتمل بر ریخت شناسی، تکوین، رفتار، بوم شناسی و تکامل این تاکسون ها با تکیه بر ارتباطات تکاملی است.

سرفصل درس:

- ۱- شکل گیری کره زمین و حیات در آن - تکامل حیات در زمین و دوره های زمین شناسی
- ۲- تئوریهای انتخاب طبیعی - تکامل خرد- تکامل کلان
- ۳- ادامه تئوریهای انتخاب طبیعی - تکامل خرد- تکامل کلان
- ۴- موجود زنده، گیاه، جانور، قارچ، باکتری، ویروس، پروتیست، تعاریف (تفاوتها و شباهتها)
- ۵- تک یاختگان، اشاره به نمونه های آزاد و انگلی
- ۶- اشاره به مراحل رشد و تشکیل لایه های جنینی و دسته بندی جانوران بر طبق آن
- ۷- اشاره به تسهیم و مورد استفاده آن در رده بندی گروه های جانوری و اهمیت آن
- ۸- تنوع زیستی و اهمیت آن
- ۹- طرح بدن- تشکیل حفره ها
- ۱۰- تقارن- تعریف- مثال
- ۱۱- رده های مختلف جانوری و اهمیت آن در رده بندی گروهها
- ۱۲- ارتباط پروتوزوا و متازوا



- ۱۳- تعریف متازوآ- رده‌بندی
- ۱۴- اسفنجها- پلاکوزوآ
- ۱۵- مرجانیان (Cnidaria)- شانه‌داران (Ctenophora)
- ۱۶- بیولوژی تولید مثل در جانوران با تقارن دو جانبی، سلوم و تشکیل آن، دهان اولیه‌ها (Protostomia) و دهان ثانویان (Deutrostomia)
- ۱۷- کرم‌های پهن و نمرتین‌ها- مثال از هر گروه و اهمیت آنها در زندگی انسان
- ۱۸- نرمتنان
- ۱۹- روتیفرها- نماتودها
- ۲۰- کرم‌های حلقوی
- ۲۱- ارتباط کرم‌های حلقوی و بندپایان
- ۲۲- بندپایان- اختصاصات- رده‌بندی- مثالهایی از هر گروه
- ۲۳- خارپوستان
- ۲۴- طنابداران بی مهره - ارتباط بی مهرگان و مهره داران
- ۲۵- طنابداران- تعریف- پیدایش- رده‌بندی
- ۲۶- ماهیها- اختصاصات آنها
- ۲۷- دوزیستان- اختصاصات آنها
- ۲۸- خزندگان- اختصاصات آنها
- ۲۹- پرندگان- اختصاصات آنها
- ۳۰- پستانداران- اختصاصات آنها
- ۳۱- جنبه‌های کاربردی جانورشناسی

#### منابع:

1. Taggart, S. and Star, E. (2012) Biology, the unity and diversity. 12<sup>th</sup> Edition. Brooks/Cole, Cengage Learning.
2. Star, C., Evers, C. and Star, L. (2011) Biology, Concepts and Applications. Brooks/Cole, Cengage Learning.
3. Hikman, C.P., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., Anson, H. and Eisenhour, D.J. (2008) Integrated principles of zoology. 14<sup>th</sup> Edition. McGraw-Hill, Higher Education.
4. Solomon, E.P., Berg, L.R. and Martin, D.W. (2005) Biology. 8<sup>th</sup> Edition. Thomson, Brooks/Cole.

نام فارسی درس: آزمایشگاه ساختار و تنوع جانوری

نام انگلیسی درس: Animal 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 جانوری)

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

هدف درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با گروه های شاخص بی مهرگان و مهره داران و آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده بدن برخی از مهره داران می باشد.

سرفصل درس:

۱- مطالعه نمایندگانی از تک یاخندگان (لام های آماده) و نمونه های زنده به منظور آشنایی و کار با میکروسکوپ

۲- مطالعه اسفنج ها و مرجان ها (ماکروسکوپی)

۳- مطالعه انواع کرم ها (آشنایی با ساختار ظاهری آنها)

۴- مطالعه نمایندگانی از نرم تنان

۵- مطالعه نمایندگانی از بندپایان

۶- مطالعه خارپوستان

۷- مطالعه ماهی ها و خزندگان

۸- تشریح قورباغه

۹- تشریح قلب گوسفند

۱۰- تشریح مغز گوسفند

۱۱- جمع بندی مطالعات انجام شده در آزمایشگاه

۱۲- بررسی نمونه های موجود در ایران و مطالعه در موزه جانورشناسی

این درس نیاز به ۳ روز مطالعه محیطی دارد.

منابع:

1. Lytle, C.F. (2000) General Zoology: Laboratory guide. McGrawHill. Boston, 371p.
2. Rowett, H.G.Q. (1988) Dissection guides (V. Invertebrates). Colorcraft LTD. Hongkong, 59p.
3. King, G.M. and Custance, D.R.N. (1982) Colour Atlas of Vertebrate Anatomy: An integrated text and dissection guide. Blackwell Scientific Pub. Oxford, 131p.

نام فارسی درس: مبانی فیزیولوژی جانوری

نام انگلیسی درس: Principles of animal Physiology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

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 مبانی فیزیولوژی جانوری

نام انگلیسی درس: Principles of Animal Physiology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس مبانی فیزیولوژی جانوری)

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: 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 می شود و دانشجویان با اساس ریختی ساختارها در گروههای گیاهی آشنا می-شوند. واژه های علمی متداول برای توصیف گیاهان در قالب مثالهایی ملموس به دانشجویان آموزش داده می شود. همچنین دانشجو با ساختار درونی اندامها با تاکید بر مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی آشنا خواهد شد.

#### سرفصل درس:

- ۱- نحوه آماده سازی گیاهان برای هرباریوم، خشک کردن، پرس گیاهی، ثبت اطلاعات در محیط، چسباندن و حفظ نمونه ها
- 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 خزه ایها 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 وسمی، 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 مونس؛ 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، سیستمین 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 فتومتر
- 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 میکروارگانیسم 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 میکروارگانیسم ها: چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم
- ۲۰- نیازهای غذایی میکروارگانیسم 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 میکروارگانیسم ها در محیط های مصنوعی، انواع محیط کشت
- ۲۲- اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم ها شامل دما، pH، پتانسیل اکسید و احیا
- ۲۳- فشار هیدروستاتیک و فشار اسمزی با ذکر مثال میکروارگانیسم های ساکن در محیط های سخت
- ۲۵- کنترل رشد میکروارگانیسم 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 میکروارگانیسم 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

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 (خیسانده یونجه)، 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 زیست شناسی سلولی و مولکولی (۱)

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 لایه‌های 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 سازوکار های 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 نوترکیبی). 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 زیست توده، 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> Edition. 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> Edition. 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 ساعت

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 والیس
- 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: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱

نام انگلیسی درس: Cell and Molecular Biology 1

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس بیوشیمی ساختار)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث مختلف زیست شناسی سلولی و مولکولی شامل: پیدایش حیات در کره زمین، ساختار و عمل کرد غشاهای زیستی، ساختار و عمل کرد اندامک‌های سلولی متشکل از میتوکندری، کلروپلاست، هسته، شبکه اندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزوم‌ها و پراکسی‌زوم‌ها

سرفصل درس:

- ۱- پیدایش کره‌ی زمین
- 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
- ۵- تئوری Bubblesol و پیدایش اولین سلول زنده
- ۶- پیدایش ژنوم پیوسته و دورشته‌ای شدن آن
- ۷- تبدیل ژنوم RNA به DNA
- ۸- حذف ایترون‌ها در یوباکتیریا و باقی ماندن آنها در آرکی‌ها و یوکاریوت‌ها
- ۹- نحوه‌ی پیدایش سامانه‌های غشایی درون سلولی و پیدایش اولین سلول‌های یوکاریوتی
- ۱۰- اسکلت سلولی و بروز تنوع شکلی گسترده در یوکاریوت‌ها
- ۱۱- پیدایش پرسلولی‌ها



- ۱۲- نحوه‌ی پیدایش مسیرهای متابولیسمی در روند تکاملی
- ۱۳- ضرورت پیدایش زنجیره‌های انتقال الکترون در آرکی‌ها و یوباکتیریا
- ۱۴- ساختار و عمل‌کرد پمپ‌های پروتونی
- ۱۵- ساختار و عمل‌کرد تازک در باکتری‌ها
- ۱۶- تفکیک و تخصص‌یافتگی زنجیره‌های انتقال الکترونی و پیدایش موجودات اتوتروف
- ۱۷- همزیستی پروکاریوت‌ها با یوکاریوت‌ها
- ۱۸- ژنتیک میتوکندری و کلروپلاست
- ۱۹- کدهای ژنتیکی و مفهوم ثبات معنای آنها در موجودات زنده
- ۲۰- طبقه‌بندی مولکول‌های زیستی
- ۲۱- معرفی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک
- ۲۲- معرفی قندها و لیپیدها
- ۲۳- ساختار و عملکرد غشاهای زیستی
- ۲۴- لیپیدهای غشایی و عدم تقارن در غشا
- ۲۵- کربوهیدرات‌های غشایی
- ۲۶- پروتئین‌های غشایی و سیالیت غشاهای زیستی
- ۲۷- کورتکس سلولی و ساختار غشا در گلبول‌های قرمز
- ۲۸- نقش توالی‌های علامت‌دهنده در جهت‌گیری پروتئین‌ها در سلول
- ۲۹- ساختار هسته و هستک
- ۳۰- معرفی پوش‌هسته و جهت‌گیری پروتئین‌ها به هسته
- ۳۱- سازوکارهای خروج RNA از درون هسته
- ۳۲- گیرنده‌های درون سلولی و نقش هسته در کنترل بیان ژن‌ها
- ۳۳- شبکه‌ی اندوپلاسمی و نقش آن در ساخت غشاهای زیستی
- ۳۴- ساخت و استقرار فسفولیپیدها و کلسترول در غشاهای جانوری
- ۳۵- نقش شبکه‌ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های ترشحی
- ۳۶- نقش شبکه‌ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های غشایی تک‌گذاره
- ۳۷- نقش شبکه‌ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین‌های غشایی چندگذاره

- ۳۸- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت گلیکوپروتئین ها
- ۳۹- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت آنزیم های لیزوزومی
- ۴۰- لیزوزوم ها و نقش آنها در گوارش سلولی
- ۴۱- انواع بیماریهای لیزوزومی در انسان
- ۴۲- نقش پروتئین های شبکه اندوپلاسمی در پاسخ UPR
- ۴۳- پراکسی زوم ها و انتقالات تراغشایی در آنها
- ۴۴- نقش زیستی و بیوشیمیایی پرواکسی زوم ها در سلول
- ۴۵- معرفی عوامل مؤثر در شکل گیری وزیکول ها
- ۴۶- معرفی انواع غلاف های پروتئینی در وزیکول ها
- ۴۷- سازوکارهای لازم برای شکل گیری و فروپاشی غلاف ها
- ۴۸- نقش غلاف در شکل گیری وزیکول ها
- ۴۹- همجوشی غشایی و ادغام وزیکولی
- ۵۰- نقش همجوشی غشایی در چرخه زندگی ویروس های غشادار
- ۵۱- چرخه زندگی ویروس ایدز و آنفلونزا
- ۵۲- اندوسیتوز و انواع آن
- ۵۳- فاگوسیتوز و ماکروپینوسیتوز
- ۵۴- اندوسیتوز وابسته به گیرنده (پینوسیتوز)
- ۵۵- گیرنده های LDL و غلاف کلاترین
- ۵۶- معرفی اندوسیتوز وابسته به کلاترین و اندوسیتوز وابسته به کائوله
- ۵۷- اندوسیتوز نه کائوله - نه کلاترین، اندوسیتوز وابسته به فلوکلین
- ۵۸- اگزوسیتوز و انواع آن
- ۵۹- اگزوسیتوز پیوسته و کنترل شده
- ۶۰- نقش شبکه ی اندوپلاسمی و دستگاه گلژی در اگزوسیتوز

#### منابع:

1. Molecular Biology of the Cell, *Fifth ed.* Bruce Alberts, 2008, Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.
2. Molecular Cell Biology, *Sixth ed.* Harvey Lodish, 2012, W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.

نام فارسی درس: آزمایشگاه زیست شناسی سلولی ۱

نام انگلیسی درس: Cell Biology 1 Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

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 در نمونه 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 پرپروتیک اسید شیف و مکان یابی پلی ساکاریدھا

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: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲

نام انگلیسی درس: Cell and Molecular Biology 2

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

معرفی انواع انتقالات سلولی مشتمل بر انتشار ساده، انتشار تسهیل شده، انتقال فعال اولیه، انتقال فعال ثانویه، گروه‌بندی گیرنده‌ها و نحوه‌ی پیام‌رسانی و برقراری ارتباطات بین سلولی در آنها

سرفصل درس:

- ۱- معرفی انواع انتقالات غشایی مشتمل بر انتقال ساده، تسهیل شده و فعال
- ۲- معرفی انواع انتقالات فعال در سلول‌ها مانند انتقال فعال اولیه و ثانویه
- ۳- معرفی انواع کانال‌های پتاسیمی، سدیمی و بررسی نقش آنها در ایجاد RMP در سلول‌های نورونی
- ۴- معرفی انواع کانال‌های پتاسیمی، سدیمی و بررسی نقش آنها در ایجاد RMP در عضله‌ی قلب و عضله‌ی اسکلتی
- ۵- ساختمان و عمل کانال‌های کلسیم و کلر و بررسی نقش آنها در سلول
- ۶- معرفی ناقلین انتقال گلوکز (GLUTها و SGLTها) و بررسی پراکنشهای بافتی آنها
- ۷- معرفی آنتی پورترها و سیمپورترها و بررسی نقش آنها در بافت‌های مختلف
- ۸- گروه‌بندی پمپ‌ها
- ۹- مطالعه‌ی سازوکار عمل کرد P-ATPaseها
- ۱۰- معرفی مسیر تکاملی ظهور F-ATPaseها و مطالعه‌ی سازوکار عمل کرد آنها
- ۱۱- ABC پمپ‌ها و بررسی سازوکار عمل کرد آنها

- ۱۲- معرفی کانال/پمپ CFTR و بررسی نقش آن در بافت‌ها
- ۱۳- نقش ABC پمپ‌ها در سلول و اهمیت رفتار آنها در درمان بیماری‌ها
- ۱۴- معرفی انواع گیرنده های سلولی
- ۱۵- گیرنده های خارج سلولی، سطح سلولی و درون سلولی
- ۱۶- سازوکار گیرنده های خانواده ی steroid hormone receptor در تنظیم بیان ژن‌ها
- ۱۷- روشهای مختلف برقراری ارتباطات بین سلولی
- ۱۸- انواع گیرنده های سطح سلولی
- ۱۹- معرفی خانواده ی GPLRها
- ۲۰- سازوکار گیرنده های GPLR
- ۲۱- انواع گیرنده های GPLR
- ۲۲-گیرنده های Gs و Gi
- ۲۳- نقش گیرنده‌های GPLR در کنترل بیان ژن‌ها
- ۲۴- سیستم اتونوم و اهمیت گیرنده های Gs و Gi در کنترل رفتار عضله صاف و عضله قلب
- ۲۵- معرفی گیرنده های آلفا و بتا آدرنرژیک
- ۲۶- معرفی گیرنده های نیکوتینی و موسکارینی
- ۲۷- فارماکولوژی گیرنده های مرتبط با سیستم اتونوم
- ۲۸- سازوکار گیرنده‌های Gq
- ۲۹- نقش گیرنده های Gq در فعال سازی CAM kinases و سازوکار مولکولی حافظه در مغز
- ۳۰- نقش گیرنده های GPLR در شنوایی
- ۳۱- نقش گیرنده‌های GPLR در بینایی سیاه و سفید
- ۳۲- معرفی گیرنده های با فعالیت آنزیمی
- ۳۳- سازوکار گیرنده‌های تیروزین کینازی (RTKs) و نقش آنها در تمایز سلولی
- ۳۴- نقش RTK ها در راه اندازی مسیر MAPK و تکثیر سلولی
- ۳۵- نقش مسیر MAPK در ارتقای پروتئین سازی سلولی
- ۳۶- نقش RTKها در رشد سلولی
- ۳۷- مسیر AKT و بقای سلولی
- ۳۸- نقش مسیر AKT در کنترل بیان ژن‌ها

- ۳۹- معرفی انواع گیرنده های وابسته به تیروزین کیناز (TKARs)
- ۴۰- معرفی مسیر JAK – STAT
- ۴۱- سازوکار JAK – STAT در تنظیم بیان ژن ها
- ۴۲- معرفی گیرنده های  $TGF\beta$
- ۴۳- نقش  $TGF\beta$  در تنظیم بیان ژن ها
- ۴۴- معرفی مسیر وابسته به SMADs
- ۴۵- عوامل کنترلی در مسیر SMADs
- ۴۶- گیرنده های HKAR و نقش آنها در شیمیوتاکسی
- ۴۷- یادآوری ساختار تاژک در پروکاریوت ها
- ۴۸- ارتباط تاژک و نحوه ی چرخش محور آن در رابطه با عمل کرد HKARها
- ۴۹- گیرنده های وابسته به cGMP
- ۵۰- گیرنده های مرتبط با فعالیت پروتئازی سلول
- ۵۱- مسیر Delta-Notch و نحوه ی کنترل ژن های تمایز نورونی
- ۵۲- مسیر Wnt و نقش آن در کنترل ژن های تمایز سلولی
- ۵۳- مسیر Ci و نقش آن در کنترل ژن های تمایز سلولی
- ۵۴- مسیر NF- $\kappa$ B و نقش گیرنده های TNFR در آن
- ۵۵- معرفی برخی از ژن های تحت کنترل NF- $\kappa$ B
- ۵۶- معرفی گیرنده های گیاهی
- ۵۷- گیرنده های سرین/تره اونین کیناز در گیاهان
- ۵۸- معرفی مسیر اتیلن و گیرنده های مرتبط با آن در گیاهان
- ۵۹- معرفی سازوکار گیرنده های اکسین
- ۶۰- معرفی سازوکار فیتوکروم ها در سلول های گیاهی
- ۶۱- گیرنده های سلولی و هدف گیری دارویی در درمان بیماریها
- ۶۲- نقش گیرنده های سلولی در بروز پاسخ ایمنی

منابع:

1. Molecular Biology of the Cell, Fifth ed. Bruce Alberts, 2008, Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.

2. Molecular Cell Biology, Sixth ed. Harvey Lodish, 2008, W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



نام فارسی درس: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۳

نام انگلیسی درس: Cell and Molecular Biology 3

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با سازوکارهای سلولی و مولکولی رشد، تکثیر، بقای سلولی، میتوز، میوز، ساختارهای اتصالی در سلولها، جهش های ژنی و بروز سرطان

سرفصل درس:

- ۱- معرفی چرخه ی تقسیم سلولی و مراحل میتوز
- ۲- معرفی گیرنده های RTK و مسیر Ras/MAPK
- ۳- معرفی ژن های پاسخ اولیه و ثانویه و نقش آنها در تکثیر سلولی
- ۴- نقش PI3K در بقای سلولی
- ۵- معرفی کمپلکس های mTOR و نقش آنها در مسیر AKT
- ۶- معرفی سیکلین ها و Cdk ها و نقش آنها در گذار از مراحل مختلف چرخه ی سلولی
- ۷- معرفی عوامل مؤثر در گذار از مرحله ی G1
- ۸- معرفی سازوکارهای مؤثر در ورود به S
- ۹- عوامل مؤثر و کنترل کننده ی شروع همانند سازی
- ۱۰- سازوکار re-replication block
- ۱۱- نقش کوهسین در تقسیم کروموزوم ها
- ۱۲- نقش کاندنسین در تقسیم کروموزوم ها
- ۱۳- نقش APC در شروع آنافاز

- ۱۴- نقش کینه توکورها در تقسیم کروموزومی
- ۱۵- معرفی سیستم Mad1/Mad2
- ۱۶- معرفی نقش Cdh1 و Cdc20 در تقسیم سلولی
- ۱۷- نقش میکروتوبول ها در تقسیم کروموزوم ها
- ۱۸- نقش موتور پروتئین ها در جدایی کروموزوم ها و دور شدن سانتیریول ها
- ۱۹- معرفی مرگ برنامه ریزی شده ی سلول (آپتوز)
- ۲۰- لیگاند و گیرنده ی Fas و نقش کمپلکس DISC در بروز آپتوز
- ۲۱- معرفی سایر گیرنده های مرگ
- ۲۲- معرفی کاتاستروف میتوزی
- ۲۳- معرفی پیری سلولی
- ۲۴- نقش تلومرها در جلوگیری از بروز پیری سلولی
- ۲۵- تعریف و دسته بندی موتازن ها و راهکارهای سلولی در مقابله با آنها
- ۲۶- سامانه های ترمیمی ژنوم و عمل کرد آنها
- ۲۷- کروماتین و نقش آن در حفاظت ژنومی
- ۲۸- سازوکارهای تبدیل یوکروماتین به هتروکروماتین و نقش هیستون ها در آن
- ۲۹- تعریف انکوژن و تومورسپرسور ژن ها
- ۳۰- معرفی برخی از انکوژن ها و تومورسپرسور ژن های مهم و نقش آنها در بروز سرطان
- ۳۱- معرفی مراحل مختلف بروز سرطان
- ۳۲- Genomic instability
- ۳۳- معرفی برخی از روشهای آزمایشگاهی در تشخیص مواد ناپایدار کننده ی ژنوم
- ۳۴- آزمونهای آزمایشگاهی Ames، Chromosome Aberration، Sister Chromatid Exchange، Micronucleus
- ۳۵- معرفی نامیرایی سلولی و ساز و کارهای دخیل در آن
- ۳۶- موجودات پرسلولی و پیدایش ساختار های اتصال در آنها در روند تکامل
- ۳۷- معرفی انواع مولکول های اتصال
- ۳۸- ساختارهای اتصال سخت (Tight junctions) و نقش آنها در بروز قطبیت سلولی
- ۳۹- ساختارهای اتصال شکافدار (Gap junctions) و نقش زیستی آنها

- ۴۰- ساختارهای اتصال چسبناک (Adherens junctions)
- ۴۱- کاده‌رین‌های کلاسیک و غیرکلاسیک
- ۴۲- دسموزوم‌ها و همی دسموزوم‌ها
- ۴۳- خانواده‌ی ایتگرین‌ها و نقش زیستی آنها
- ۴۴- نقش خانواده‌ی ایتگرینی در فعالیت‌های زیستی سلول‌های بیگانه‌خوار
- ۴۵- ابرفامیل IGSF
- ۴۶- ماده‌ی زمینه‌ای سلول‌ها (ECM)
- ۴۷- پروتئوگلیکان‌ها و نقش زیستی آنها
- ۴۸- بیوستنز کلاژن‌ها و نقش آنها در ماده‌ی زمینه‌ای سلول
- ۴۹- نقش سایر گلیکوپروتئین‌ها در ماده‌ی زمینه‌ای سلول
- ۵۰- سلکتین‌ها و نقش زیستی آنها

#### منابع:

1. Molecular Biology of the Cell, Fifth ed. Bruce Alberts, 2008, Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.
2. Molecular Cell Biology, Sixth ed. Harvey Lodish, 2012, W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.

نام فارسی درس: اندامک ها: ساختار و ژنتیک

نام انگلیسی درس: Molecular Biology of Organelles

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (بیوشیمی متابولیسم، ژنتیک ملکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

در این درس ساختار ملکولی و ژنتیکی، بیوسنتز و وراثت ارگانل ها باهم مقایسه شده، نقش ارگانل ها در بیماریها و جهش آنها بررسی می گردد.

سرفصل درس:

۱- ملانوزوما - ساختار مولکولی آن - بیوسنتز و وراثت و ارتباط آن با ارگانلها - انتقال غشائی اندوزوما - زنوزوما - ویژگیهای خاص آنها - مکانیسمهای مولکولی توارث ارگانلها در پراکسی زوما.

۲- کنترل مکانیسمهای مولکولی توارث در ارگانلهای پراکسی زوم و گلی اکسی زوم - بررسی فاکتورهای ویژه توارث در این ارگانلها - توارث کنترل شده بین سلولهای دختر در پراکندگی لازم بین آنها - مکانیسم **Feed back** ازجوانه ها به سلولهای مادر در ارگانلهای پراکسی زوم، واکوئل و میتوکنندری .

۳- آنالیز ژنتیکی (شامل توارث ژنهای ارگانلها و موتاسیونها) - سرنوشت ژنتیکی یک موتاسیون DNA ارگانل - هتروپلاسمون و جدائی سیتوپلاسمی - توارث مادری **maternal** - بیان موتاسیونهای ارگانلی - موتاسیونهای **suppressive** (متوقف سازنده) .

۴- جدائی سیتوپلاسمی و تست هتروکاریون در توارث خارج هسته ای - توارث مادری در نژاد پست poky مونوسپورا - توارث مادری در پیگمانهای کلروپلاستی - کراسهای متقابل و کراسهای اصلی و بکر - توارث خود مختار (مستقل) کلروپلاستی در کلامیدوموناس - توارث یونی پارتنال .

۵- توارث ژنهای ارگانلها - قوانین ژنتیک ارگانلها (شامل vegetative segregation و uni-inheritance partenal) - مکانیسم آنها - مکانیسم تبدیل هتروپلاستید در هتروپلاسموسلها به هموپلاستید در هموپلاسموسلها - رپلیکاسیون (جدائی رندوم ژنومها و ارگانلها - تغییرات رندوم در فراوانی آنها در سلول شامل intracellular selection و inheritance cytoplasmic) .

۶- ارگانلها و تغییرات توارث - off spring inheritance - progeny inheritance - الگوی توارث non nuclear و مندلین - هتروپلاسمی PEO (progressive external ophthalmoplegia) - پدیده leaf variegation و جدائی تیپهای مختلف کلروپلاستی - هتروپلاسمی و هموپلاسمی در sorting کلروپلاستی در اثنای میتوز .

۷- توارث non mendelian bi partenal - نقشه ژنتیکی DNA کلروپلاستی در کلامیدوموناس بر اساس کار sager و همکاران - جدائی non mendelian در مورد مخمر طبیعی و انواع موتانهای مخمر از جمله suppressive - توارث در کراسهای بین نژادهای کوچک petite و وحشی مخمر - DNA در ارگانیسم uni cell اوگلا گراسیلیس .

۸- توارث میتوکندریائی - DNA میتوکندریائی و تاریخچه آن - استفاده از DNA میتوکندریائی در خویشاوندی انسانهای نئاندرتال - میزان موتاسیون DNA میتوکندریائی - تنوع ژنتیکی DNA در ائوسیتها در میتوکندری - پراکندگی ژنهای پروتئین ساز در میتوکندری - نقش پروتئینها در تقسیم میتوکندری .

۹- پلاستها - ریخت شناسی و انواع آن - تغییر و تبدیل پلاستها در شرایط مختلف - ساختار مولکولی و نحوه ارتباط زیرواحدهای فتوسیستمها - نظریات مدل گودال جداشده و مدل دریاچه ای - نظریات انتقال انرژی : نظریه آندرسون و روبینسون - اصول واکنشهای فتوسنتزی و اکشن هیل .

۱۰- اثر فتوالکتریک - رنگیزه های فتوسنتزی - واکنشهای فتوسنتزی - منشاء پلاستها - ماده وراثتی پلاستها - حدود استقلال پلاستی - دیدگاه تکاملی پلاستها - وراثت ژنهای کلروپلاستی - وراثت تک والدینی ژن کلروپلاستی - بیان ژنهای GM در کلروپلاست - مشخصات DNA کلروپلاستی - ژنهای دخیل در سنتز پروتئینهای کدشده در کلرو پلاستها - ژنهای دخیل در فتوسنتز .

۱۱- ژنوم کلروپلاستی - نواحی SSC, IR و LSC - اشتراک عمل ژنوم هسته و ژنوم کلروپلاست - نحوه انتقال پروتئینهای کدشده هسته به داخل کلروپلاست SPP و TPP - کنترل بیان ژن در پلاستیدها - کنترل ژنوم هسته ای بر روی بیان ژن ارگانلها - استفاده از ژنوم کلروپلاست در فیلوژنی - ناحیه اینترژنیک و دخالت آن در فیلوژنی .

۱۲- توارث ژنها در میتوکندریها و کلروپلاستها - قانونها و مکانیسمها : ۱ - قوانین مندل ۲- جدائی رویشی (که خود شامل : ۱-جدائی تصادفی ۲- کلروپلاستهای کلامیدوموناس -۳- میتوکندریهای مخمر ۴- پستانداران) - انتخاب درون یاخته ای یا intracellular (بر اساس فنوتیپ یا ساختمان ژنوم یا انتخاب پارادوکسیال ) -۴ توارث تک والدینی - ۵ - نوترکیبی.

۱۳- بیوژنز در ریوزومها - جداسازی و شناسایی پروتئینهای ریوزومی - ژنهای ریوزومی - مطالعه الکترو میکروسکپی بیوژنز - ریوزومهای کلروپلاستی، سیتوسلی و میتوکندریائی - سنتز پروتئینهای میتوکندریائی و کلروپلاستی - ژنتیک کلروپلاست و میتوکندری - تنفس Endosymbiant و تئوری تکامل مستقیم .

۱۴- استفاده از DNA کلروپلاست و میتوکندری و ریوزومهای هسته ای برای مطالعات تبارزایشی - استفاده از DNA میتوکندریائی در پی بردن نیای موجودات - استفاده از DNA میتوکندریائی در مطالعات سیستماتیک و تاکسونومیک - مقایسه در سطح جمعیت - واکنش های متقابل بین کلروپلاست و ژنوم هسته - اشتراک عمل ژنوم هسته و ژنوم کلروپلاست - استفاده از ژنوم کلروپلاست در فیلوژنی .

۱۵- آسیب شناسی و بیماریهای میتوکندریائی - ارتباط میتوکندری با بیماریهای ژنتیکی هسته ای نظیر بیماری ویلسون و فردریک آتاکسیا - طرح بالینی بیماریهای میتوکندریائی - نقش میتوکندری در بیماریهای میتوکندریائی مثل MELAS

Mitochondrial Encephalomyopathy with Lactic acidosis

و بیماری LHON

Leber Hereditary Optic Neuropathy

و بیماری CPEO

Chronic Progressive External Ophthalmoplegia

و در سندروم NARP

Neurogenic Weakness Ataxia With Retinitis Pigmentosa

و در MERRF

Myoclonic Epilepsy With Ragged Red Fibers

و در بیماریهای دیگر

۱۶- موتاسیونهای ایجاد شده در DNA میتوکندریائی در بیماریها - توارث این موتاسیونهای ایجاد شده در اثر بیماریها - تحقیقات ویژه بیوشیمی و هیستوشیمی و ترکیب مولکولی بیماریها - بیماریهای پیش زادی (Prenatal) - درمان و داروشناختی - استراتژی معالجات جدید .

منابع:

1. Hughes, A.M. (1996) Plant Molecular. Prentice Hall (UK).
2. Bullerwell, C.E. (2011) Organelle Genetics. Springer.
3. Thomason, J.Z. (1994) Biochemistry and Molecular Biology.

نام فارسی درس: بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها

نام انگلیسی درس: Vitamins and Hormones Biochemistry

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (بیوشیمی متابولیسم)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با ساختار و عملکرد انواع ویتامینها و هورمونها

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه - معرفی ماکرو میکروالمنت ها - تاریخچه کشف ویتامین ها
- ۲- ویتامین های محلول در چربی ویتامین A (چرخه بینایی)
- ۳- ویتامین های محلول در چربی ویتامین های E
- ۴- ویتامین های محلول در چربی ویتامین های D
- ۵- ویتامین های محلول در چربی ویتامین های K- (آبشار آنزیمی انعقاد خون)
- ۶- ویتامین های محلول در آب - ویتامین C
- ۷- ویتامین های خانواده B
- ۸- معرفی مکانیسم عمل هورمونها - انواع هورمونها
- ۹- ساختارهای گیرنده های هورمونی و مکانیسم های انتقال پیام های هورمونی
- ۱۰- هورمونهای هیپوفیز
- ۱۱- هورمونهای هیپوتالاموس
- ۱۲- هورمونهای تیروئید
- ۱۳- هورمونهای درگیر در متابولیسم کلسیم
- ۱۴- هورمونهای دستگاه گوارش



۱۵- هورمونهای غدد فوق کلیوی و هورمون های جنسی

۱۶- فرایندهای بیوشیمیایی بویایی و چشایی

منابع:

1. Voet, D. and Voet, J.G. (2010) Biochemistry, 4th Edition. Wiley.
2. Devlin, T.M. (2010) Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, 7<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons.

نام فارسی درس: بیوشیمی فیزیک

نام انگلیسی درس: Biophysical Chemistry

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (شیمی عمومی ۲، فیزیک عمومی ۱)

آموزش تکمیلی: دارد (حل تمرین)

هدف درس:

آشنائی دانشجویان کارشناسی علوم سلولی و مولکولی با علم شیمی فیزیک و کاربرد آن در زیست شناسی

سرفصل درس:

- ۱- شیمی فیزیک و تقسیم بندی آن - تعاریف ترمودینامیکی، خواص ترمودینامیکی و تعادل - دما، قانون بویل، قانون چارلز، قانون عمومی گازهای ایده آل - مقیاس دمای مطلق و معادله حالت - مبانی ریاضی مورد نیاز - گازهای حقیقی، معادله واندروالس و تئوری سینتیک گازها
- ۲- مروری بر مکانیک کلاسیک، کار، انرژی مکانیکی، انرژی پتانسیل و کار فشار حجم - برگشت پذیری و برگشت ناپذیری - انرژی گرمائی - قانون اول ترمودینامیک - آنتالپی - ظرفیت گرمائی - ترموشیمی
- ۳- قانون دوم ترمودینامیک و بیان های هم ارز آن - موتورهای گرمائی، راندمان و فرایند کارنو - معرفی آنتروپی، محاسبات مربوطه و ارتباط آن با برگشت پذیری و برگشت ناپذیری - نامساوی کلازیوس و ارتباط آنتروپی با تعادل - تعبیر ملکولی آنتروپی - قانون سوم ترمودینامیک
- ۴- ترکیب قانون اول و دوم ترمودینامیک - کمیت های انرژی آزاد هلمولتز و گیبس - معادلات گیبس - روابط ماکسول - پتانسیل شیمیائی
- ۵- تعادلات مواد، فازی و شیمیائی - تعادلات واکنشی در مخلوط گازهای ایده آل - معرفی ثابت های تعادلی و وابستگی آن به دما (معادله وانت هوف)

- ۶- تعادلات فازی: قاعده فاز - نمودار فاز در سیستم های تک جزئی - معادله کلازیوس کلاپیرون
- ۷- اثرات سطح، کشش سطحی و اندازه گیری آن - معرفی محلول های کلوئیدی
- ۸- کمیت های ویژه جزئی، اهمیت و اندازه گیری آنها - روابط ترمودینامیکی بین کمیت های مولی جزئی - معادله گیس دوهم
- ۹- محلول های ایده آل غیر الکترولیتی: تعبیر ملکولی محلول ایده آل و معرفی پتانسیل شیمیائی اجزا در حالت ایده آل - قانون راول - تغییر توابع ترمودینامیکی در فرایند مخلوط شدن ایده آل
- ۱۰- محلول های رقیق ایده آل - قانون هنری - معرفی پتانسیل شیمیائی اجزا حل شده و حلال در محلول های رقیق ایده آل
- ۱۱- محلول های غیر ایده آل غیر الکترولیتی: فعالیت، ضریب فعالیت و معرفی پتانسیل شیمیائی برای اجزا حل شده و حلال و وابستگی آن به کسر مولی، غلظت مولی و مولالیت
- ۱۲- خواص کولیگاتیو در محلول های غیر الکترولیتی شامل کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش و فشار اسمزی
- ۱۳- محلول های الکترولیتی: پتانسیل شیمیائی اجزا یونی در محلول - نظریه دبای هوکل - خواص کولیگاتیو در محلول های الکترولیتی (پدیده دونان) - سیستم های الکتروشیمیائی
- ۱۴- تعادلات واکنشی در سیستم های غیر ایده آل - واکنش های جفت شده

#### منابع:

1. Levin, I.N. (2008) Physical Chemistry. McGraw Hill.
2. Atkins, P.W. and de Paula, J. (2010) Physical Chemistry. Oxford University Press.
3. Chang, R. (2000) Physical Chemistry for Chemical and Biological Sciences. University Science Books.
4. Tinoco, I.Jr., Sauer, K., Wang, J.C., Puglisi, J.D., Harbison, G. and Rovnyak, D. (2002) Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences, 5<sup>th</sup> Edition. Prentice Hall.

نام فارسی درس: مبانی بیوفیزیک

نام انگلیسی درس: Principles of Biophysics

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱ و فیزیک عمومی ۱)

آموزش تکمیلی: دارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان کارشنای علوم سلولی و مولکولی با علم بین رشته ای بیوفیزیک

سرفصل درس:

- ۱- بیوفیزیک: نگرش، حوزه ها و ابزارها - زیست شناسی با اعداد
- ۲- طرح ساختمانی سلول ها و موجودات زنده
- ۳- زمان سنج ها در مقیاس های متعدد برای اندازه گیری سرعت فرایندهای زیستی
- ۴- معرفی سیستم های مدل
- ۵- تعادل مکانیکی و شیمیایی در سلول زنده
- ۶- قوائد انتروپی
- ۷- سیستم های دو حالت
- ۸- قدم های تصادفی و ساختار ماکروملکول ها
- ۹- الکترواستاتیک محلول های نمکی
- ۱۰- معماری برای سلول ها و اسکلت ها
- ۱۱- غشا های زیستی

منابع:

1. Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J. and Garcia, H. (2012) Physical Biology of the Cell. Garland Science.

نام فارسی درس: مباحثی در ژنتیک

نام انگلیسی درس: Topics in Genetics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (ژنتیک ملکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با مباحث تکمیلی ژنتیک از قبیل مبانی ژنتیک نمو، ژنتیک سرطان، مبانی اپی ژنتیک و ....

سرفصل درس:

۱- مبانی ژنتیک نمو با مرور مبانی ژنتیکی تکوین در برخی از مدل‌های جانوری شامل مگس سرکه،

Mouse, Xenopus, Amphioxus, C. elegans

۲- مبانی ژنتیک سرطان

۳- مبانی ایمونوژنتیک

۴- RNA های غیررمزگذار و نقش آنها در تنظیم بیان ژنها

۵- مبانی ژنومیکس و سایر Omics

۶- مبانی اپیژنتیک

۷- سمینار در مباحث روز توسط دانشجویان

منابع:

1. Snustad, D.P. and Simmons, M.J. (2008) Principles of Genetics, 5th Edition. Wiley.
2. Gilbert, S.F. (2010) Developmental Biology, 9th Edition. Sinauer Associates, Inc.
3. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2011) Concepts of Genetics, 10th Edition. Benjamin Cummings.

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: تخصصی

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: زیست شناسی پرتوی

نام انگلیسی درس: Radiobiology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱، فیزیک عمومی ۱، بیوفیزیک پرتوها)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اثرات انواع پرتوها بر روی موجودات زنده و ماکرومولکول ها و نقش آنها در ایجاد بیماریها

سرفصل درس:

- ۱- اثرات زودرس و دیررس ناشی از تابش پرتو بر روی سیستم زنده/ آثار مستقیم و غیرمستقیم ناشی از تابش پرتو/ اثرات پرتو بر روی ساختار و عملکرد سلول: غشا، هسته و اندامک ها.
- ۲- اثرات پرتو بر روی سوخت و ساز انرژی، بیوسنتز مواد، فعالیت آنزیم ها و تقسیم سلولی/ انواع ناهنجاری های کروموزومی ناشی از تابش پرتو/ اثرات جهش زایی پرتو.
- ۳- تجزیه پرتوی آب/ سرنوشت هریک از محصولات حاصل از تجزیه پرتوی آب/ واکنش رایکال های آزاد حاصل از تابش پرتو در حضور و عدم حضور اکسیژن.
- ۴- اثرات تابش پرتو بر روی ماکرومولکول های حیاتی: کربوهیدرات ها، لیپیدها، پروتئین ها و RNA.
- ۵- اثرات تابش پرتو بر روی مولکول DNA: چگونگی تغییر یافتن و رها شدن باز آلی، گسسته شدن پیوندهای هیدروژنی و جدا شدن دو رشته از یکدیگر/ ایجاد انواع بریدگی های تک رشته و دو رشته.
- ۶- تابش پرتو و انواع تغییرات القا شده بر روی بازهای پیریمیدینی و پورینی شرکت کننده در ساختار اسید نوکلئیک ها و اهمیت نقش میزان اکسیژن و pH محیط بر روی اثرات پرتو.
- ۷- معرفی معیارهایی برای مطالعه حساسیت پرتوی سلول ها/ عوامل موثر بر حساسیت پرتوی سلول ها/ دسته بندی رده های مختلف سلولی از نظر حساسیت در مقابل پرتوها/ منحنی های بقا.
- ۸- اثرات تابش پرتو بر روی میکروارگانیسم ها/ اثرات تابش پرتو بر روی بافت ها و اندام های خونساز و رده ها و انواع مختلف سلول های خونی.

- ۹- اثرات تابش پرتو بر روی دستگاه گوارش پستانداران/ اثرات تابش پرتو بر روی سیستم عروقی بدن/ اثرات تابش پرتو بر روی بافت های استخوانی.
- ۱۰- اثرات تابش پرتو بر روی پوست و مو/ اثرات تابش پرتو بر روی دستگاه دفع ادرار، بافت عضلانی، بافت پیوندی و سیستم عصبی پستانداران.
- ۱۱- اثرات تابش پرتو بر روی اندام های تناسلی نر و ماده/ اثرات تابش پرتو بر روی ساختار و عملکرد غدد درون ریز.
- ۱۲- اثرات تابش پرتو بر روی سیستم ایمنی بدن پستانداران/ اثرات تابش پرتو بر روی فرآیند تکوین قبل از تولد.
- ۱۳- مکانیسم های تعدیل و مقابله پستانداران با آسیب های ناشی از تابش پرتو/ عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی موثر بر عکس العمل بدن در برابر تابش پرتو.
- ۱۴- بررسی اثرات سرطان زایی ناشی از تابش پرتو/ مکانیسم های ایجاد سرطان به وسیله تابش پرتو/ مقایسه پرتوهای مختلف از نظر سرطان زایی.
- ۱۵- اثرات تابش پرتو بر روی گیاهان عالی: سلول گیاهی در حال تکوین، دانه، تغییرات مورفولوژیکی، رشد و هورمون های گیاهی/ اثرات تابش پرتو بر روی جوامع گیاهی.
- ۱۶- زیست شناسی پرتوی کاربردی: چگونگی استفاده از پرتوها در زمینه های کشاورزی، پزشکی، صنعت، تحقیقات علوم پایه و زیست شناسی سلولی و مولکولی.

#### منابع:

1. Selman, J. (1983) Elements of Radiobiology. Charles C. Thomas Inc.
- Nias, A.H.W. (1998) An Introduction to Radiobiology, 2nd Edition. Wiley Inc.
2. Wigg, D. (2001) Applied Radiobiology and Bioeffect Planning, 1st Edition. Medical Physics Pub. Corp..
3. K. P. Mishra, K.P. (2004) Radiobiology and Bio-medical Research, 1st Edition. Narosa Pub. House.
4. Held, D. (2001) Radiobiology. Wiley-Blackwell Inc.
5. Selman, J. (2000) The Fundamentals of Imaging Physics and Radiobiology: For the Radiologic Technologist, 9th Edition. Charles C. Thomas Pub. Ltd Inc.

نام فارسی درس: مبانی بیوانفورماتیک

نام انگلیسی درس: Principles of Bioinformatics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

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)

مقدمه‌ای بر ریزآرایه‌ها (microarrays): مفاهیم تکنیک ریزآرایه، نرم‌افزارهای تحلیل ریزآرایه‌ها، مثالهای انتخابی

۸- مروری بر تحلیلهای تبارزایشی (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: بافت شناسی جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Histology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: دارد (درس زیست شناسی سلولی و مولکولی (۱)

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

۱۵- چشم و گوش

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

# دروس اختیاری

نام فارسی درس: مبانی روش های سلولی و مولکولی

نام انگلیسی درس: Introduction to Methods in Cell and Molecular Biology

تعداد و نوع واحد: ۰/۵ واحد نظری و ۰/۵ واحد عملی

تعداد ساعت: ۲۴

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنائی دانشجویان کارشناسی علوم سلولی و ملکولی با مبانی روش های سلولی و ملکولی

سرفصل درس:

- ۱- اصول اندازه گیری کمی - pH و اندازه گیری آن - محلول های بافری
- ۲- اصول روش های میکروسکوپی
- ۳- اصول روشهای جداسازی شامل: اصول کروماتوگرافی، اصول الکتروفورز، اصول ته نشین سازی و فیلتراسیون غشائی و دیالیز تعادلی
- ۴- اصول روشهای رادیوایزوتوپ
- ۵- فعالیت آنزیمی و اندازه گیری آن
- ۶- اصول روش های تعیین توالی اسید های نوکلئیک
- ۷- اصول روش های تعیین توالی پروتئین ها
- ۸- اصول روش های کشت سلول
- ۹- اصول روش های اسپکتروسکوپی
- ۱۰- اصول روش های زیست شناسی ملکولی
- ۱۱- اصول روش های ایمونولوژیک



منابع:

1. Wilson, K. and Walker, J. (2010) Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, 7<sup>th</sup> Edition. Cambridge University Press.

نام فارسی درس: ویروس شناسی

نام انگلیسی درس: Virology

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (زیست شناسی میکروبی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با اصول ویروس شناسی و انواع مکانیسم‌های رشد و تکثیر ویروس‌ها و آشنایی نسبت به طبقه بندی آن‌ها و انواع روش‌های شناسایی ویروس‌ها هدف درس محسوب می‌شود.

سرفصل درس:

- ۱- بررسی تعریف ویروس از ذره‌ای متبلور تا موجودی زنده
- ۲- تاریخچه علم ویروس شناسی
- ۳- اهمیت مطالعه ویروس‌ها: بیماری‌زایی، پیشرفت علوم مولکولی، محصولات نو ترکیب، ژن‌درمانی، توسعه واکسن
- ۴- تکامل ویروس‌ها و نظریات مرتبط با آن
- ۵- ساختار ویروس‌ها و تعریف اجزای ویروسی و تنوع ژنوم در ویروس‌ها
- ۶- شکل ویروس و انواع تقارن ویروسی و بررسی دلایل تشکیل ساختار متقارن
- ۷- بررسی اتصال ویروس به سلول میزبان (ویروس‌های غشادار و ویروس‌های بدون غشا)
- ۸- مکانیسم‌های تردد ویروس در سلول میزبان
- ۹- خود تجمعی ویروس در سلول و رهایش ویروس از سلول
- ۱۰- موارد خاص مولکولی در ویروس‌ها (تداخل ویروسی، تداخل ویروس‌های ناقص، ویروس‌های کاذب، ویروس با صفات مخلوط، نو ترکیبی در ویروس‌ها (RNA- DNA)، نو ترکیبی در ویروس‌ها)
- ۱۱- کشت ویروس، انواع میزبان ویروسی، کشت سلول و کاربرد آن در ویروس شناسی
- ۱۲- تاثیرات ویروس بر سلول میزبان (CPE) اثرات سایتوپاتیک

- ۱۳- تعیین میزان ویروس در نمونه، روش‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیک برای تعیین تیترا ویروس در نمونه (بررسی پلاک، میکروسکوپ الکترونی، هماگلوتیناسیون اسی)
- ۱۴- مکانیسم‌های ایجاد سرطان و ترانسفورماسیون سلولی
- ۱۵- اصول طبقه بندی ویروس‌ها
- ۱۶- باکتریوفازهای مهاجم ( فازهای دار DNA بزرگ، فازهای DNA دار کوچک، فازهای RNA دار)
- ۱۷- باکتریوفازهای معتدل (فازلامبدا، فاز Mu-I به عنوان مدل ترانسپوزونی، فاز P1 به عنوان مدل پلاسمیدی)، فازهای ناقص و شبه فازها
- ۱۸- تکامل و بیولوژی فازها، بررسی فنوتیپ‌های میزبانی حاصل از فازها
- ۱۹- مروری بر ویروس‌های گیاهی (آشنایی با خانواده‌های ویروس‌های گیاهی)
- ۲۰- تاثیر دیواره سلولی در ایجاد عفونت، روشهای بیان ژن و همانند سازی در ویروس‌های گیاهی، پاسخ گیاه به ویروس
- ۲۱- مروری بر ویروس‌های مهم جانوری
- ۲۲- ویروس‌های کمکی، ویروئیدها، ویروسوئیدها، ویروزوم‌ها، پرایون‌ها
- ۲۳- وکتورهای ویروسی و کاربرد آنها (آدنووکتورها، AAV وکتورها، هرپس وکتورها، واکسینیا وکتورها)
- ۲۴- وکتورهای ویروسی و کاربرد آنها (رتروویرال وکتورها و وکتورهای مبتنی بر ویروس‌های RNA دار)

#### منابع:

1. Knipe, D.M. and Howley, P. (2013) Fields Virology (Knipe, Fields Virology), 6th Edition. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Flint, S.J., Enquist, L.W. and Racaniello, V.R. (2009) Principles of Virology, 3rd Edition. ASM Press.
3. Brooks, G., Carroll, K.C., Butel, J. and Morse, S. (2012) Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology, 26th Edition. McGraw-Hill Medical.
4. Murray, P.R., Rosenthal, K.S. and Pfaller, M.A. (2012) Medical Microbiology, 7<sup>th</sup> Edition. Saunders.

نام فارسی درس: زیست شناسی سلولی: اسکلت سلولی

نام انگلیسی درس: Cytoskeleton

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

معرفی اجزاء سازنده ی اسکلت سلولی و بررسی نقش آنها در حرکات، تقسیم و کنترل فرآیندهای سلولی

سرفصل درس:

- ۱- رشته های اسکلت سلولی از گرد هم آبی واحدهای کوچکتر (مونومرها) بوجود می آیند
- ۲- گرد هم آبی مونومرهای توبولین و اکتین باعث پیدایش رشته های قطبی می شود
- ۳- حرکت تسمه نواری و ناپایداری دینامیک در رشته های اسکلت سلولی نتیجه ی تجزیه ی نوکلئوتیدی است
- ۴- داروها می توانند پلیمریزاسیون واحدهای مونومری را تغییر دهند
- ۵- ساختار رشته های حدواسط و وابستگی آن به گرد هم آبی جانبی و پیچشهای بین مارپیچی
- ۶- دینامیزم رشته های کراتینی در سلول های اپی تلیال
- ۷- رشته های اکتینی غالباً در غشاء پلاسمایی هسته یابی می کنند
- ۸- نقش MTOC در هسته یابی میکروتوبول ها
- ۹- نقش پروتئین ها در کنترل طول و رفتار سینتیکی رشته های اکتینی و توبولینی
- ۱۰- نقش پروتئین ها در شکل گیری اجتماعات رشته های اکتینی
- ۱۱- ساختار و نقش پروتئین های موتوری وابسته به رشته های اکتینی
- ۱۲- ساختار و نقش پروتئین های موتوری وابسته به میکروتوبول ها
- ۱۳- سازوکارهای دخیل در شکل گیری رشته های دوک میتوزی
- ۱۴- تکمیل گردهم آبی رشته های دوک به فروپاشی دیواره ی هسته وابسته است

- ۱۵- چرا ناپایداری میکروتوبولی در میتوز افزایش می یابد
- ۱۶- نقش میکروتوبول های کینه توکوری در میتوز
- ۱۷- نقش میکروتوبول های ستاره ای و قطبی در میتوز
- ۱۸- نقش پروتئین های موتوری در سیتوکینز
- ۱۹- میکروتوبول های دوک میتوزی سطح تقسیم در سلول های جانوری را تعیین می کنند
- ۲۰- فراگموپلاست هدایت کننده ی سیتوکینز در سلول های گیاهان عالی است
- ۲۱- میتوز بدون سیتوکینز هم اتفاق می افتد
- ۲۲- نقش اسکلت سلولی در بروز حرکات سلولی
- ۲۳- سازوکار مولکولی در حرکت آمیبی
- ۲۴- سازوکار مولکولی در حرکت با صفحه ی رشدی
- ۲۵- نقش اسکلت سلولی در انتقالات وزیکولی
- ۲۶- نقش اسکلت سلولی در گسیل پیام های درون سلولی
- ۲۷- ارتباط اسکلت سلولی با دیواره ی هسته
- ۲۸- ارتباط اسکلت سلولی با ساختارها و مولکول های اتصالی
- ۲۹- ارائه سمینارهای دانشجویی
- ۳۰- ارائه ی سمینارهای دانشجویی

#### منابع:

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. (2007) Molecular Biology of the Cell, 5<sup>th</sup> Edition. Garland Science.
2. Lodish, H. and Berk, A. (2012) Molecular Cell Biology, 7<sup>th</sup> Edition. W. H. Freeman.

نام فارسی درس: روش های دستگاهی سلولی و مولکولی

نام انگلیسی درس: Principles of Instrumental Methods

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (بیوشیمی ساختار، زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول برخی از روش های دستگاهی مورد استفاده در تحقیقات زیستی مختلف

سرفصل درس:

۱- بازدید از آزمایشگاه ها و آشنایی با دستگاه های عمومی و اختصاصی موجود و کاربری آن ها در زمینه های مختلف

۲- آشنایی اجمالی با رادیوایزوتوپ ها، خواص و ویژگی های فیزیکوشیمیایی انواع آن ها و اهمیت آن ها در پژوهش های علوم پایه

۳- معرفی روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در تشخیص و ترمیم آسیب های بافتی و سلولی

۴- اصول روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در مطالعات مولکولی جهش ها

۵- معرفی روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در حرکت و جابجایی سلول ها / مقایسه بافت های طبیعی و سرطانی

۶- معرفی روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در مطالعه فرآیندهای همانندسازی DNA ، نسخه برداری RNA و چگونگی بررسی تغییرات ساختاری DNA و RNA

۷- اصول روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در مطالعه فرآیند بیوسنتز پروتئین ها و چگونگی بررسی برخی از تغییرات ساختاری پروتئین ها

۸- کاربرد رادیوایزوتوپ ها در مطالعات ایمونولوژیکی / بررسی مسیر حرکت مواد در یک سیستم بیولوژیکی

- ۹- اعتبارسنجی در روش های دستگاهی
- ۱۰- اصول روش های جداسازی رسوب دهی
- ۱۱- اصول روش های فیلتراسیون/ سانتریفیوژ
- ۱۲- اصول روش های اسپکتروسکوپی : ناحیه مرئی / ناحیه فرابنفش
- ۱۳- اصول روش های اسپکتروفلوریمتری
- ۱۴- اصول روش های اسپکتروپلاریمتری
- ۱۵- اصول روش های کروماتوگرافی
- ۱۶- اصول روش های الکتروفورز

#### منابع:

1. Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J. and Crouch, S.R. (2013) Fundamentals of Analytical Chemistry, 9th Edition. Cengage Learning.
2. Mikkelsen, S.R. and Cortón, E. (2004) Bioanalytical Chemistry. John Wiley & Sons, Inc.
3. Van Holde, K.E., Johnson, C. and Shing Ho, P. (2005) Principles of Physical Biochemistry, 2nd Edition. Prentice Hall.
4. Wigg, D. (2001) Applied Radiobiology and Bioeffect Planning. Medical Physics Pub. Corp.
5. Held, D. (2000) Radiobiology. Wiley Blackwell Inc.

نام فارسی درس: متون تخصصی سلولی و مولکولی

نام انگلیسی درس: Biological English Texts

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: تخصصی

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: ژنتیک انسان

نام انگلیسی درس: Human Genetics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (ژنتیک پایه و ژنتیک ملکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی با مبانی ژنتیک انسان

سرفصل درس:

- ۱- آشنایی با پروژه ژنوم انسان- اهداف، دستاوردها و چشم انداز پیشرفت های مبتنی بر پروژه ژنوم انسان
- ۲- آشنایی با خصوصیات ژنوم انسان و نقش بخش های مختلف ژنوم در بیان ژنها و بروز فنوتیپ در سلامت و بیماری
- ۳- ابزار و روشهای مطالعه ژنتیک مولکولی انسان
- ۴- الگوهای وراثت تک ژنی
- ۵- گوناگونی های ژنتیکی و اهمیت آنها در مطالعه ژنتیک انسان
- ۶- اساس کروموزومی وراثت و اصول سیتوژنتیک
- ۷- سیتوژنتیک بالینی: اختلالات اتوزومی
- ۸- سیتوژنتیک بالینی: اختلالات کروموزومهای جنسی
- ۹- اساس مولکولی و زیست شیمیایی بیماریها- ناهنجاریهای هموگلوبین
- ۱۰- اساس مولکولی و زیست شیمیایی بیماریها- ناهنجاریهای متابولیک
- ۱۱- اصول ژنتیک کمی و وراثت چندعاملی
- ۱۲- غربالگری ژنتیکی و مشاوره ژنتیکی در بیماریهای ارثی
- ۱۳- ژنتیک نمو
- ۱۴- سمینار دانشجویان در مباحث گوناگون مرتبط با ژنتیک انسان

## منابع:

۱. استروخان، ت. و رید، ا. (۱۳۹۰) ژنتیک مولکولی انسان. ترجمه اکبری، م.، شیرزاد، ه.، اقدام، ح.، عسگری، م. و مجیدی، س.، برای فردا، تهران.

۲. نوسبام، ر. (۱۳۸۱) ژنتیک پزشکی تامپسون. ترجمه علی باری زنوز، ن.

3. Strachan, T. and Read, A. (2010 ) Human Molecular Genetics, 4th Edition. Garland Science.

4. Nussbaum, R., McInnes, R.R. and Willard, H.F. (2007) Thompson & Thompson Genetics in Medicine, 7th Edition. Elsevier Health Sciences.

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 (درس‌های: 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
- ۱۵- ملاحظات زیست ایمنی

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 سامانه‌ها

نام انگلیسی درس: Principles of systems biology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد (سمینار)

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه ای زیست شناسی سامانه ای، اصول پایه ساده سازی که به درک بهتر نحوه فعالیت سیستم های زیستی کمک می‌کنند و ارزیابی دیدگاه کل گرا در تحلیل مسایل زیستی می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- ژنومیکس، متاژنومیکس، ترانسکریپتومیکس، ترانسلیتومیکس
- ۲- برهم کنش های پروتئین-پروتئین
- ۳- پروتئومیکس
- ۴- فنومیکس
- ۵- متابولومیکس و شبکه های متابولیکی
- ۶- شبکه های انتقال پیام
- ۷- شبکه های تنظیمی
- ۸- بن مایه های شبکه
- ۹- تئوری ها و مفاهیم ریاضی - کامپیوتری، نظریه گراف ها، مدلسازی ریاضی، مفهوم شبکه و مسیر

1. Alon, Uri. An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits. Boca Raton, FL: Chapman & Hall, 2006. ISBN: 9781584886426.
2. Coruzzi G.M. and Gutiérrez R.A. (2009), Plant Systems Biology, Annual plant reviews, Volume 35, WILEY-BLACKWELL
3. Eberhard O. (2013), A first course in Systems Biology, Garland Science
4. Konopka A.J. (2007), Systems Biology: principles, methods and concepts, CRC Press/Taylor & Francis
5. 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 بیوتکنولوژی

نام انگلیسی درس: Principle of Biotechnology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (درس‌های زیست‌شناسی میکروبی، زیست‌شناسی مولکولی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

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

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر زیست‌فناوری
- ۲- اهمیت و جایگاه اقتصادی موجودات زنده تولید محصولات و خدمات مختلف
- ۳- اهمیت میکروارگانیسم‌های در تولید محصولات مختلف و حوزه زیست‌فناوری میکروبی
- ۴- اهمیت میکروارگانیسم‌های در تولید محصولات مختلف و حوزه زیست‌فناوری میکروبی
- ۵- اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست‌فناوری پزشکی و حوزه سلامت
- ۶- اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست‌فناوری پزشکی و حوزه سلامت
- ۷- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست‌فناوری گیاهی و حوزه کشاورزی
- ۸- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست‌فناوری جانوری
- ۹- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست‌فناوری سلول‌های بنیادی
- ۱۰- اهمیت اهمیت و جایگاه موجودات زنده در زیست‌فناوری محیطی و تولید سوخت‌های پاک
- ۱۱- جایگاه و اهمیت موجودات زنده در صنعت و حوزه زیست‌فناوری صنعتی
- ۱۲- معرفی روش‌ها و ابزارهای مهم در زیست‌فناوری (غربالگری میکروارگانیسم‌ها، مهندسی ژنتیک، فناوری تخمیر، مهندسی متابولیک، متاژنومیکس، ترانس کریپتومیکس، پروتئومیکس)

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: ایمنی شناسی

نام انگلیسی درس: Immunology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

آموزش تکمیلی: دارد (آزمایشگاه)

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اجزای آنها، بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی، واکسیناسیون

سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه علم ایمنی شناسی
- ۲- خصوصیات کلی سیستم ایمنی (اعم از سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی)
- ۳- هماتوپوئیز و سلولهای سیستم ایمنی
- ۴- اعضا سیستم ایمنی
- ۵- ایمونوژنیسیته و آنتی ژنیسیته
- ۶- ایمنوگلوبولین: ساختار مولکولی و ژنتیکی
- ۷- ایمنوگلوبولین: اعمال بیولوژیک
- ۸- واکنشهای آنتی ژن و آنتی بادی
- ۹- کمپلکس سازگاری نسجی: ساختار مولکولی و ژنتیکی
- ۱۰- کمپلکس سازگاری نسجی: اعمال بیولوژیک و ایمنی شناسی پیوند
- ۱۱- آماده سازی و عرضه آنتی ژن
- ۱۲- گیرنده و مولکولهای سطحی لنفوسیت T
- ۱۳- رشد و تمایز سلول T (اعم از T کمکی و سایتوتوکسیک)
- ۱۴- رشد و تمایز سلول B

- ۱۵- تحمل ایمنی
- ۱۶- تنظیم پاسخهای سیستم ایمنی
- ۱۷- معرفی سیستم ایمنی ذاتی: اجزا، سلولها، و اعمال بیولوژیک
- ۱۸- سلولهای فاگوسیت کننده (انواع گیرنده های سطحی و اعمال بیولوژیک)
- ۱۹- سیستم کمپلمان
- ۲۰- التهاب
- ۲۱- ازدیاد حساسیت نوع اول
- ۲۲- ازدیاد حساسیت نوع دوم
- ۲۳- ازدیاد حساسیت نوع سوم
- ۲۴- ازدیاد حساسیت نوع چهارم
- ۲۵- ایمنی شناسی تومورها
- ۲۶- ایمنی علیه ویروسها و باکتریها
- ۲۷- ایمنی علیه انگلها و کرمهای انگلی
- ۲۸- واکسیناسیون و انواع واکسنها
- ۲۹- روشهای جدید برای تهیه واکسنها
- ۳۰- بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی

#### منابع:

1. Abbas A.K. and Lichtman A.H. (2010) Cellular and molecular immunology, 6th Edition. Philadelphia, PA : Saunders.

نام فارسی درس: آزمایشگاه ایمنی شناسی

نام انگلیسی درس: Immunology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس ایمنی شناسی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با روشهای آزمایشگاهی مرسوم در ایمنی شناسی

سرفصل درس:

۱- ایمنی کار در آزمایشگاه ایمنی شناسی و اصول کار با کیتهای آزمایشگاهی

۲- معرفی آنتی ژن و آنتی بادی و روشهای ایمنولوژیک و سرولوژیک کاربردی در بررسی عفونتهای انگلی و میکربی

۳- روشهای آگلوتیناسیون (اساس روش، کاربرد آزمونهای مختلف آگلوتیناسیون شامل آگلوتیناسیون مستقیم، غیر مستقیم، هماگلوتیناسیون، ممانعت از آگلوتیناسیون، آگلوتیناسیون لاتکس) به همراه آزمونهای عملی

۴- آزمونهای فلوکولاسیون (شامل RPR, VDRL) به همراه آزمونهای عملی

۵- آزمونهای رسوب گذاری (پرسی پیتاسیون) (شامل Immunodiffusion , Immuno-electrophoresis) به همراه آزمونهای عملی

۶- تثبیت کمپلمان به همراه آزمونهای عملی

۷- سنجشهای ایمنی (ELISA, RIA)

۸- ایمونوفلورسانس (مستقیم، غیر مستقیم)

منابع:

1. Hay, F.C. and Westwood, O.M.R. (2002) Practical Immunology, 4th Edition. Blackwell Science Ltd.

نام فارسی درس: تجاری سازی در زیست شناسی

نام انگلیسی درس: Comercialization in Biological Sciences

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنای و یادگیری دانشجویان با اصول مقدماتی مدیریت، بازاریابی و تجارت به منظور بهره گیری در تجاری سازی و تهیه الگوهای اقتصادی از محصولات زیستی مختلف است. درک اهمیت اقتصاد دانش بنیان و چگونگی ثبت شرکت و نحوه آماده کردن طرح توجیهی اقتصادی از جمله دیگر اهداف در نظر گرفته شده برای این درس است.

سرفصل درس:

۱- آشنایی با بازار سرمایه و مفاهیم اقتصادی

۲- آشنایی با اصول بازاریابی

۳- اصول و کاربرد مدیریت و سازماندهی فرایندهای تولیدی

۴- درک درست مدل های تجارت و مدیریت ریسک

۵- ساختار مالکیت معنوی محصولات تجاری

۶- تولید و تجاری سازی در زیست شناسی و آشنایی با بازارهای جهانی مربوطه

۷- بررسی ملزومات و پتانسیل های محیطی و جغرافیایی کشور در تولید محصولات زیستی

۸- آشنایی با طرح توجیهی و مطالعات امکان سنجی (Feasibility study) شامل امکان سنجی فنی،

عملیاتی، محیط زیستی، حقوقی و غیره در انجام طرح های تولیدی-خدماتی در حوزه زیست شناسی و

آشنایی با نرم افزارهای مربوطه

۹- آشنایی با مفاهیم و نحوه نگارش طرح توجیهی اقتصادی (Business Plan) برای انواع کسب و کار در

حوزه زیست شناسی

۱۰- آشنایی با مفاهیم سرمایه ثابت و درگردش، سود ویژه، دوره بازگشت سرمایه و نرخ بازدهی سرمایه و غیره

۱۱- معرفی مدل های اقتصادی موفق در حوزه زیست شناسی

۱۲- اصول، قوانین و چگونگی شکل گیری شرکت های دانش بنیان

#### منابع:

1. Jordan, J.F. (2014) Innovation, Commercialization, and Start-Ups in Life Sciences. CRC Press.
2. Shimasaki, C. (2015) Biotechnology Entrepreneurship. Elsevier.
3. Kassicieh, S.K. and Radosevich, H.R. (2013) From lab to market: commercialization of public sector technology. Springer Science & Business Media.
4. Commercialization of BioPharma Products in the USA (BE): A Practical Guide. (2013) Rx Commercial Research International.

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 (زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

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)

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., Wilmut, 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: آزمایشگاه بافت شناسی جانوری

نام انگلیسی درس: Animal Histology Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

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: فیزیک عمومی ۲

نام انگلیسی درس: General Physics 2

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اختیاری (پایه)

پیشنیاز: فیزیک عمومی ۱

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

آشنایی دانشجویان رشته‌های علوم با مفاهیم بنیادی و کاربردی فیزیک الکتروسیسته و مغناطیس، نور و ساختار ماده

#### سرفصل درس:

۱- بار الکتریکی، قانون پایستگی بار، قانون کولن، رساناها و نارساناها، میدان الکتریکی

(\*) قانون گاوس، پدیده الکتروفورسیس

۲- پتانسیل الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، دوقطبی الکتریکی، نیرو و گشتاور وارد بر یک دوقطبی در میدان خارجی، بر هم کنش الکتریکی آنها و مولکولها، سطوح هم پتانسیل، خازنها و ذخیره سازی انرژی الکتریکی

(\*) کانالهای غشایی، نقشه پتانسیل الکتریکی بدن انسان

۳- جریان الکتریکی و مقاومت الکتریکی، رسانندگی و مقاومت ویژه، قانون اهم و اندازه گیری الکتریکی، مقاومت‌های سری و موازی، قوانین کیرشهف

(\*) ویژگیهای الکتریکی شبکه عصبی، رسانش در محلولهای یونی، الکترولیز، رسانش در کانالهای غشایی، جریانهای الکتریکی خطرناک برای انسان

۴- نیرو و میدان مغناطیسی، میدان مغناطیسی پیچه ها و سیملوله ها، دوقطبی مغناطیسی و گشتاور نیروی وارد بر یک دوقطبی در میدان مغناطیسی، انرژی مغناطیسی، دسته بندی مواد از نظر ویژگیهای مغناطیسی (مواد دیامغناطیس، پارامغناطیس و فرومغناطیس)

(\*) قانون آمپر، آزمایش اشترن-گرلاخ و اسپین الکترون و هسته، روشهای تولید میدانهای مغناطیسی (یکنواخت، غیر یکنواخت، قوی)، گالوانومتری، روشهای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی (از جمله میدان مغناطیسی زمین)، مبانی طیف سنجی جرمی

۵- مفهوم شار مغناطیسی، قانون القای فارادی، قانون لنز، مفهوم خود القایی، مولدهای نیروی محرکه الکتریکی، مدارهای RLC، تشدید مغناطیسی هسته، قوانین ماکسول و تابش الکترومغناطیسی (مفاهیم)  
(\*) تصویر برداری تشدید مغناطیسی (NMR)

۶- امواج الکترومغناطیسی و طیف آنها، انرژی میدانهای الکترومغناطیسی، قطبیدگی امواج الکترومغناطیسی، انرژی، تکانه خطی و تکانه زاویه ای امواج الکترومغناطیسی، فشار تابشی، نور به عنوان مثالی از امواج الکترومغناطیسی، برهم کنش نور با ماده (مبانی طیف سنجی)

۷- اپتیک هندسی: اصل فرما، قوانین بازتابش و شکست نور، آینه ها و عدسی ها، فیبر نوری

۸- دستگاههای نوری: چشم، ذره بین، میکروسکوپ نوری و میکروسکوپ قطبشی

۹- اپتیک موجی: مفاهیم اولیه، تداخل و پراش نور، رابطه توری پراش، توان تفکیک دستگاههای تصویر ساز

(\*) فعالیت نوری، چشمه های نوری همدوس (لیزرها)، میکروسکوپ الکترونی، پراش پرتوهای ایکس و قانون براگ، CT، پلاریمتری، پدیده‌های دوفامی و دوشکستی در بلورهای تک محور و دو محور

(\*) نسبت خاص: هم ارزی جرم و انرژی، مقدمه‌ای بر مکانیک کوانتمی: تابع موج و اصل عدم قطعیت

۱۰- ساختار اتمی ماده: اتمهای ساده، اعداد کوانتمی و اسپین، اصل طرد پاولی و ترازهای اتمی، تکانه زاویه ای در مدل کوانتومی

(\*) کاربرد لیزر در زیست فناوری، اتمهای پیچیده تر، ماهیت پیوندهای بین اتمی، ترازهای ارتعاشی و چرخشی مولکولی، بلورها و نیم رساناها

۱۲- ساختار هسته: نیروهای هسته ای، انواع تابش های هسته و اندازه‌گیری آنها

(\*) نیمه عمر، عمر سنجی، دزیمتری و اسکن پوزیترون

(\*) استاد درس به فراخور زمان درس و گرایش دانشجویان درس می‌تواند از مطالب ذکر شده یا مشابه آن انتخاب و تدریس نماید.

منابع:

1. Physics, Principles and Applications, 7<sup>th</sup> ed., Giancoli, Prentic Hall (2014)
2. Fundamentals of Physics, extended, 10<sup>th</sup> ed., Halliday, Resnicl & Walker, Wiley (2013)
3. Physics of the Life Sciences, Jay Newmann, Springer (2008).

نام فارسی درس: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲

نام انگلیسی درس: General Physics 2 Laboratory

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری (پایه)

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس فیزیک عمومی ۲)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

بررسی تجربی مبانی فیزیک در مورد مباحث الکتریسیته و نور

سرفصل درس:

- ۱- روش‌های اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم‌متر، پل وتسون، قانون اهم و ...) و اندازه‌گیری مجموع مقاومت‌ها به طور متوالی و موازی.
- ۲- تحقیق رابطه  $R = \rho (L/S)$  و بررسی تغییرات مقاومت با درجه حرارت  $R = R_0(1 + \alpha\Delta T)$ .
- ۳- تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی و اندازه‌گیری مقاومت درونی دستگاه‌های اندازه‌گیری.
- ۴- بررسی پیل‌های مشهور و انباره (باطری) و رسم منحنی‌های باردار شدن و تخلیه شدن و اندازه‌گیری نیروی محرکه پیل‌ها.
- ۵- دیودها، ترانزیستورها، یک سو سازی و تبدیل جریان‌های DC و AC به یکدیگر.
- ۶- مطالعه خازن‌ها و رسم منحنی‌های شارژ و دشارژ و اندازه‌گیری ظرفیت خازن و بررسی قوانین متوالی و موازی.
- ۷- مطالعه خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی اندازه‌گیری نیروی محرکه القایی.
- ۸- مشاهده منحنی پسماند مغناطیسی آهن.
- ۹- مطالعه ترانسفورماتورها (اندازه‌گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، تعیین ضریب تبدیل، محاسبه امپدانس معادل و ...).

- ۱۰- بررسی مدارهای R-R و R-C، اندازه‌گیری ولتاژهای ورودی و خروجی و اختلاف فاز بین آنها، بررسی اثر خازن‌ها در مدارها (با فرکانس کم و زیاد).
- ۱۱- بررسی مدارهای R-L و R-L-C، اندازه‌گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، اندازه‌گیری مقاومت ظاهری (امپدانس) و اختلاف فاز، بررسی اثر سیم‌پیچ در مدارهای با فرکانس کم و زیاد و بررسی پدیده تشدید، بررسی میدان تولیدی توسط سیم پیچ L در مدارهای LC و RLC.
- ۱۲- مدارهای تبدیلات ADC و DAC و ثبت رایانه‌ای جریان و پتانسیل الکتریکی یک مدار.
- ۱۳- آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده امواج سینوسی، مربعی و ترکیب امواج و اندازه‌گیری فرکانس به کمک منحنی‌های لیساز و اندازه‌گیری اختلاف فاز).
- ۱۴- امواج الکترومغناطیس: مشاهده دستگاه‌های تولید کننده امواج الکترومغناطیسی (امواج مایکروویو، اشعه ماوراء بنفش)، بررسی و انتشار و تداخل مایکروویو.
- ۱۵- آزمایش‌هایی در خصوص الکترواستاتیک از قبیل رسم خطوط میدان‌های الکتریکی در شکل‌های مختلف، مشاهدات و اندازه‌گیری‌های مربوط به بارهای ساکن، واندوگراف و ... .

#### منابع:

1. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (Latest Ed.) Fundamentals of physics. Wiley.
2. Serway, R.A., Jewett, J.W. (Latest Ed.) Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics. Cengage Learning.
3. Young, H.D., Freeman, R.A. (Latest Ed.) University Physics with Modern Physics. Addison-Wesley.
4. Wilson, J.D., Hernandez-Hall, C.A. (Latest Ed.) Physics Laboratory Experiments. Brooks/Cole Cengage Learning.

نام فارسی درس: مبانی مدل سازی زیستی

نام انگلیسی درس: An Introduction to Modeling in Biology

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (ریاضی عمومی ۲)

آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با استفاده از روش های ریاضی در مسایل زیستی و کسب مهارت های ابتدایی برای درک و تحلیل مدل های ریاضیاتی سیستم های زیستی می باشد. در این درس تکنیک های ریاضی به عنوان ابزاری برای درک بهتر سیستم های زیستی معرفی می شوند و چهارچوب های مدل سازی (گسسته و پیوسته، کمی و کیفی، قطعی و تصادفی) وقایع زیستی مورد بحث قرار می گیرند. موضوعات زیستی مورد بحث در این درس از سیستم های ملکولی زیر سلولی تا مسایل فیزیولوژیک، زیست شناسی جمعیت و تکوین را در بر می گیرد. اهداف آموزشی این درس موارد زیر را شامل می شود:

- درک رابطه میان پرسش های زیستی و مفاهیم ریاضی

- تعیین روابط ریاضی مربوط به دستگاه های پویا، جبر خطی و احتمالات از طریق مدل سازی

سیستم های زیستی

- آشنایی با به کار گیری ابزارهای ریاضی برای درک ویژگی ها و رفتار سیستم های زیستی

- آشنایی با نحوه تعبیر مدل های ریاضی و نتیجه گیری های حاصل از آنها

#### سرفصل درس:

۱) مقدمه ای بر مدل سازی (ترجمه سوال زیستی به صورت یک مدل ریاضی، تحلیل ریاضی مدل و بیان تعبیر زیستی جواب های ریاضی)

۲) پیش نیازهای مدل سازی: معادلات دیفرانسیل، جبر مقدماتی ماتریس و بردار، نظریه گراف، پویایی جمعیت های زیستی (خطی و غیر خطی)، تعادل ها و پایداری، تحلیل پایداری مدل های خطی و غیر

- خطی با یک یا دو متغیر، تحلیل صفحات فاز، تحلیل مقادیر ویژه و بردار های ویژه، تئوری مقدماتی احتمال، پویایی جمعیت های دارای ساختار (خطی و غیر خطی)، تعادل و پایداری سیستم های چند متغیره
- (۳) مدل های بیماری های عفونی: پویایی، تعادل، تحلیل صفحه فاز
- (۴) مدل های استاندارد اکولوژی: مدل های بررسی جمعیت های دارای ساختار و فاقد ساختار، مدل های رقابت و شکار
- (۵) مدل های استاندارد تکامل: مدل های تک مکانی و دو مکانی، مدل های های هاپلوئید و دیپلوئید انتخاب طبیعی، ژنتیک کمی و معادله پرورش دهندگان (وراثت)، آنالیز تهاجم، مدل های تصادفی -Wright-Fisher و Moran برای تغییرات فرکانس آلل ها
- (۶) مدل سازی واکنش های شیمیایی در سیستم های زیستی: الگوریتم Gillespie

#### منابع:

1. Schreiber, S.J., Smith, K.J., Getz, W.M., (2014) Calculus For The Life Sciences, WILEY
2. Caswell, H. (2001) Matrix Population Models, 2nd Edition. Sinauer Associates, Stunderland, MA.
3. Edelstein-Keshet, L. (2005) Mathematical models in Biology, Society for Industrial and Applied Mathematics Philadelphia, PA.
4. Segel, L.A., and Edelstein-Keshet, L., (2013) A Primer on Mathematical Models in Biology, Society for Industrial and Applied Mathematics
5. Friedman, A. and Kao, C.Y., (2014) Mathematical Modeling of Biological Processes, Springer
6. Perthame, B., (2015) Parabolic Equations in Biology: Growth, Reaction, Movement, and Diffusion.
7. Sarah P. Otto and Troy Day, (2007) A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution, Princeton University Press

نام فارسی درس: آزمایشگاه مبانی مدل سازی زیستی

نام انگلیسی درس: An Introduction to Modeling in Biology (Lab)

تعداد و نوع واحد: ۱ واحد عملی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (همزمان با درس مبانی مدل سازی زیستی)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با نحوه ساخت مدل های زیستی می باشد. در این درس تکنیک های مختلفی که در درس تئوری معرفی شده اند در قالب پروژه های محاسباتی پیاده سازی می شوند.

سرفصل درس:

- (۱) مقدمه ای بر برنامه نویسی علمی، آشنایی با زبان پایتون و R
- (۲) پیاده سازی مدل کلاسیک اکولوژی: رشد لجیستیک جمعیت، انقراض و محافظت از گونه ها
- (۳) پیاده سازی مدل شیوع بیماری
- (۴) پیاده سازی مدل کلاسیک تکامل، تغییر فرکانس آلی، مدل انتخاب طبیعی، مدل فیشر، مدل موران
- (۵) پیاده سازی مدل گونه زایی، بر همکنش گونه ای (رقابت)
- (۶) پیاده سازی مدل بر همکنش های شیمیایی در سطح سلول: الگوریتم Gillespie
- (۷) مبانی مدل سازی مونت کارلو

منابع:

1. Schreiber, S.J., Smith, K.J., Getz, W.M., (2014) Calculus For The Life Sciences, WILEY
2. Sarah P. Otto and Troy Day, (2007) A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution, Princeton University Press
3. Zelle, J., (2010) Python Programming: An Introduction to Computer Science, Franklin, Beedle & Associates; 2nd edition



نام فارسی درس: اخلاق زیستی

نام انگلیسی درس: Bioethics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (درس زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱)

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، آزمودن داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) 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.

نام فارسی درس: بیوفیزیک پرتوها

نام انگلیسی درس: Radiation Biophysics

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: دارد (فیزیک عمومی ۲)

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنایی دانشجویان با اصول و قواعد تولید انواع پرتوها و حرکت آن‌ها در محیط‌های مختلف

سرفصل درس:

- ۱- مروری بر برخی از مباحث فیزیک و مکانیک: سرعت، شتاب، قوانین نیوتن، انواع نیرو، کار و انرژی، انرژی‌های جنبشی و پتانسیل، حرکت موجی، نظریه نسبیت انیشتن.
- ۲- ساختار اتم: هسته و اجزای تشکیل دهنده آن/ خصوصیات فیزیکوشیمیایی هستک‌ها/ نیروهای موجود میان هستک‌ها/ منشأ انرژی پیوندی میان هستک‌ها/ علل ثبات هسته اتم/ الکترون‌ها و ترازهای انرژی اطراف هسته اتم.
- ۳- ایزوتوپ، ایزوتون و ایزوبار/ ایزوتوپ‌های پایدار و ناپایدار/ علل ناپایداری هسته برخی از اتم‌ها/ رادیوایزوتوپ‌ها و ویژگی‌های آن‌ها/ منشأ تولید پرتوها.
- ۴- دسته بندی پرتوها: پرتوهای ذره ای و خصوصیات آن‌ها/ طیف کامل پرتوهای الکترومغناطیسی و ویژگی نواحی مختلف آن/ تفاوت‌های اساسی پرتوهای ذره ای و الکترومغناطیسی.
- ۵- ذره آلفا و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن، مکانیسم تلاشی یک هسته ناپایدار تولیدکننده ذره آلفا، معرفی نمونه‌هایی از عناصر تولیدکننده ذره آلفا در طبیعت و واکنش‌های مربوط، تک انرژی بودن ذرات آلفای تولید شده از یک رادیوایزوتوپ.
- ۶- ذره بتا و ویژگی‌های آن، مکانیسم تلاشی یک هسته ناپایدار تولیدکننده ذره بتا، معرفی نمونه‌هایی از عناصر تولیدکننده ذره بتا در طبیعت و واکنش‌های مربوط، ذرات بتای تولید شده از یک رادیوایزوتوپ دارای طیف پیوسته ای از انرژی هستند.

- ۷- ویژگی های ذره نوترینو و چگونگی تولید آن طی فرآیند تلاشی منجر به تولید بتا/ مکانیسم تولید پرتو گاما طی فرآیند تلاشی منجر به تولید ذرات آلفا و بتا/ خصوصیات پرتو گاما.
- ۸- مکانیسم تلاشی یک هسته ناپایدار تولیدکننده پوزیترون/ خصوصیات فیزیکوشیمیایی پوزیترون/ چگونگی پایدار شدن هسته از طریق جذب الکترون.
- ۹- اشعه ایکس و خصوصیات آن، دو مکانیسم مختلف تولید اشعه ایکس، الکترون اوژه، اشعه ایکس سخت و اشعه ایکس نرم/ شباهت ها و تفاوت های اشعه ایکس و پرتو گاما.
- ۱۰- تبعیت تلاشی هسته پرتوزا از اصول و قواعد آمار و احتمالات/ ویژگی های اختصاصی یک رادیویزوتوپ: نیم عمر، ثابت تلاشی، فعالیت، فعالیت ویژه.
- ۱۱- حرکت ذره آلفا در محیط، میانکنش ذره آلفا با محیط/ رابطه موجود میان برد و انرژی ذره آلفا، منحنی براگ و چگونگی جذب ذره آلفا در محیط.
- ۱۲- حرکت ذره بتا در محیط، میانکنش ذره بتا با محیط/ برد، طول مسیر، برد معادل و انرژی ذره بتا و روابط موجود میان آن ها/ مکانیسم جذب ذره بتا در محیط.
- ۱۳- واکنش شکافت هسته ای، مکانیسم تولید نوترون از یک هسته سنگین ناپایدار و اهمیت راندمان انرژی طی این فرآیند/ نوترون های کم انرژی و پر انرژی و میانکنش آن ها با محیط.
- ۱۴- میانکنش پرتوهای الکترومغناطیسی با محیط: مکانیسم انجام پدیده های فتوالکتریک، کامپتون و تولید زوج پوزیتون و نگاترون و سرنوشت محصول/ محصولات تولید شده طی این فرآیندها.
- ۱۵- مقایسه پرتوها از نظر اثرگذاری بر روی محیط، LET پرتوها، واحدهای اندازه گیری پرتوها، سیستم های شناسایی کننده پرتوها در محیط: اطاقک یونیزاسیون و شمارنده گایگر- مولر.
- ۱۶- آشکارسازهای سیتیلایسیون، سیتیلایسورهای جامد و مایع، خاموش کننده های پرتوهای الکترومغناطیسی، فیلم عکاسی به عنوان یک آشکارساز پرتوی، مکانیسم پرتونگاری به وسیله اشعه ایکس.

## منابع:

1. Selman, J. (1983) Elements of Radiobiology. Charles C. Thomas Inc.
2. Nias, A.H.W. (1998) An Introduction to Radiobiology, 2nd Edition. Wiley Inc.
3. Wigg, D. (2001) Applied Radiobiology and Bioeffect Planning, 1st Edition. Medical Physics Pub. Corp.
4. K. P. Mishra, K.P. (2004) Radiobiology and Bio-medical Research, 1st Edition. Narosa Pub. House.
5. Held, D. (2001) Radiobiology. Wiley-Blackwell Inc.
6. Selman, J. (2000) The Fundamentals of Imaging Physics and Radiobiology: For the Radiologic Technologist, 9th Edition. Charles C. Thomas Pub. Ltd Inc.

نام فارسی درس: مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو

نام انگلیسی درس: Principles of Physical and Chemical Nanoscience

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد

هدف درس:

آشنائی دانشجویان کارشناسی علوم سلولی و ملکولی و گرایش های آن با روش های با مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو.

سرفصل درس:

۱- ساختار.

۲- مقیاس های طولی.

۳- انواع ساختار های نانو.

۴- اصول جذب و نشر.

۵- مبانی مکانیک کوانتومی.

۶- چگالی حالات.

۷- باندها.

۸- انتقالات بین باندی.

۹- سنتز.

۱۰- تعیین ویژگی ها.

منابع:

1. Introductory Nanoscience, M. Kunot (2012), Garland Science.

نام فارسی درس: اپی ژنتیک  
نام انگلیسی درس: Epigenetics  
تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری  
تعداد ساعت: ۳۲  
نوع درس: اختیاری  
پیشنیاز: ندارد  
آموزش تکمیلی: ندارد

#### هدف درس:

موضوع اپیژنتیک تغییرات وراثی توالیهای DNA است و به طور خلاصه شامل مدیفیکایونهای وراثی توالی بازها، شامل متیلاسیون DNA و فراتر از آن تغییرات گوناگون و گسترده کروماتین و غیره است. با توجه به اینکه گستردگی قابل توجه مطالب اجازه طرح این مباحث را در دروس ژنتیک پایه و مولکولی نمی دهد ارائه یک درس دو واحدی (حداقل به شکل اختیاری) برای پرداختن به این مباحث را کاملاً توجیه می کند.

#### سرفصل درس:

- ۱- کلیات اپی ژنتیک، سازمان یابی ژنوم در هسته و اهمیت آن در تنظیم بیان ژنها
- ۲- مدیفیکاسیونهای کروماتین و مکانیسمهای آن
- ۳- Noncoding RNAs و RNA interference
- ۳- غیر فعال شدن کروموزوم X در پستانداران - یک پارادایم جامع اپیژنتیکی
- ۴- غیرفعال شدن کروموزوم X در *Drosophila*
- ۵- نقشبندی ژنگانی (Genomic Imprinting) - تنظیم اپیژنتیکی ژنگان مادری و پدری
- ۶- اپیژنتیک و تکامل زیستی
- ۷- اپیژنتیک و بیماریهای انسان شامل سرطان، و بیماریهای خودایمنیروش ارزیابی:
- ۸- سمینارهای دانشجویی در مسائل روز از جمله مسائل زیر:
- ۹- اپیژنتیک و تکوین گیاهی اپیژنتیک و توارپ بین نسلی، اپیژنتیک و تکامل با تاکید بر مفاهیم نمودی در برازندگی و انتخاب طبیعی، اپیژنتیک در توارث صفات کمی، اپیژنتیک در تعیین جنسیت و غیره.

1. Tollefsbol, T. (2011) Handbook of Epigenetics, the New Molecular and Medical Genetics. Elsevier Inc.
2. Estler, M. (2008) Epigenetics in Biology& Medicine. CRC Press.
3. Stillman, B. (2005) Epigenetics, Symposia on Quantitative Biology. CSH Laboratory Press.

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 حفاظت از تنوع زیستی 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- چالشهای 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 به مدت ۳-۵ روز.



## منابع:

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

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 کاربردهای مهم ترین مکانیسم فراوری نانومواد در طبیعت

۷- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی ترین چسب خشک، نانوسختار 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- نانوساختارهای 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 Sicinece 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