



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

زیست شناسی سلولی و مولکولی

Molecular and Cellular Biology

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه علوم پایه

پیشادای دانشگاه تهران



پایه

نام رشته: زیست شناسی سلولی و مولکولی

عنوان گرایش: -

گروه تحصیلی: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

زیرگروه تحصیلی: علوم زیستی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه تهران

تاریخ تصویب: ۱۴۰۲/۰۴/۱۲

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی، در جلسه شماره ۱۷۱ تاریخ ۱۴۰۲/۰۴/۱۲ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد: ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی مصوب جلسه ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی (پیشنهادی دانشگاه تهران) می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



دکتر رضا نقی زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



دانشگاه تهران

برنامه درسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

Cell and Molecular Biology

مقطع کارشناسی

بازبینی و اصلاح توسط:

عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر شاهرخ صفریان
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر سید جلال زرگر
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر مهران حبیبی رضائی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر مهریار امینی نسب
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر محمود عرب نجفی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر وحیده حسن زاده
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر نسرین معتمد
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر کلثوم اینانلو



جدول تغییرات بازنگری برنامه درسی

الف : لیست دروس تغییر نام داده شده

ردیف	برنامه درسی مصوب قدیم	تعداد واحد	نوع درس	برنامه درسی پیشنهادی	تعداد واحد	نوع درس	ملاحظات
۱	بوم‌شناسی عمومی	۳	تخصصی	بوم‌شناسی	۳	تخصصی	
۲	اندامک‌ها: ساختار و ژنتیک	۲	تخصصی	اندامک‌ها-ساختار و ژنتیک مقایسه‌ای	۲	تخصصی	
۳	مبانی بیوفیزیک	۳	تخصصی	بیوفیزیک	۳	تخصصی	
۴	مباحثی در ژنتیک	۲	تخصصی	ژنتیک نوین	۲	تخصصی	
	جمع کل	۸					

ب : لیست دروس همراه با تغییر محتوا

ردیف	نام درس	تعداد واحد	نوع درس	ملاحظات
	زیست‌شناسی سلولی ملکولی ۱	۳	تخصصی	
	زیست‌شناسی سلولی ملکولی ۲	۳	تخصصی	
	زیست‌شناسی سلولی ملکولی ۳	۳	تخصصی	از ۲ واحد به ۳ واحد تغییر کرد
	اندامک‌ها- ساختار و ژنتیک مقایسه‌ای	۲	تخصصی	
	بیوشیمی فیزیک		تخصصی	
	ژنتیک نوین	۲	تخصصی	
	مبانی مهندسی ژنتیک	۲	تخصصی	
	مبانی بیوانفورماتیک	۲	تخصصی	
	ژنتیک انسان	۲	اختیاری	
	مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها	۲	اختیاری	
	اپی ژنتیک	۲	اختیاری	
	جمع کل	۲۳		



ردیف	نام درس	تعداد واحد	نوع درس	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی سلولی: اسکلت سلولی	۲	اختیاری	
۲	روش‌های دستگاهی سلولی و مولکولی	۲	اختیاری	
	جمع کل	۴		

ردیف	نام درس	تعداد واحد	نوع درس	ملاحظات
۱	هسته یوکاریوتی ساختار و عملکرد	۲	اختیاری	
۲	آزمایشگاه مبانی مهندسی ژنتیک	۱	اختیاری	
۳	پروژه کارشناسی	۲	اختیاری	
۴	فیزیک عمومی ۲	۳	الزامی	
	جمع کل	۸		



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه

به منظور ارتقاء کیفیت درس‌ها و نیاز به روز آمدن سرفصل هر درس، مبتنی بر برنامه‌های آموزشی جدید و در دست اجرای دانشگاه‌های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی (Molecular and Cell Biology)، این برنامه با استفاده از نظر خواهی از کلیه دانشگاه‌هایی که این رشته در آنها دایر می‌باشد، مورد تجدید نظر قرار گرفت. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین‌نامه‌های شورای عالی برنامه‌ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم شد.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

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 سلولی و مولکولی است تا با گذراندن درس‌های تخصصی و اختیاری بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی را برای کارشناسان متخصص در حوزه‌های مختلف زیست‌شناسی سلولی و مولکولی و دیگر حوزه‌های مرتبط، جهت اهداف زیر برطرف نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و موسسات پژوهشی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست‌فناوری
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و ژنتیک
- مشاوره‌های تخصصی در صنایع
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

پ) ضرورت و اهمیت

اهمیت مطالعه سلول‌ها (یاخته‌ها)، ژن‌ها و زیست‌مولکول‌ها که اجزای مهم تمام موجودات زنده هستند، بر کسی پوشیده نیست. بررسی دقیق ساختار و عملکرد سلول‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده آنها، مطالعه مباحث مرتبط با سلول‌ها و ارتباطات سلولی و سازوکارهای مولکولی و عوامل موثر بر بیان ژن‌ها برای درک بهتر عملکرد سلول‌ها و موجودات زنده بسیار ضروری می‌باشد. همچنین، در این راستا کشف سازوکارهای عملکرد، تکوین و پاسخ‌های موجودات زنده به شرایط محیطی نیز بسیار مهم و انکارناپذیر است. این اطلاعات برای بسیاری از علوم مبتنی بر زیست‌شناسی و کاربردهای آنها در حیطه‌های مختلف اعم از زیست‌فناوری، علوم پزشکی، علوم کشاورزی و غیره بسیار تعیین‌کننده خواهند بود. از طرفی گسترش روز افزون تولیدات علمی دنیا و ایجاد و توسعه موسسات و شرکت‌های تحقیقاتی دانش‌بنیان مرتبط با علوم زیستی در دهه اخیر در ایران و در نتیجه نیاز به تربیت کارشناسان و افزایش مهارت دانشی آن‌ها، سبب شده تا بازبینی برنامه درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بیش از پیش نیاز باشد تا با تربیت کارشناسانی زنده و ماهر، نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۲۲	دروس عمومی
۲۸	دروس پایه
۷۹	دروس تخصصی
۱۰	دروس اختیاری
۱۳۹	جمع

اعلام گسترش درسی ایمنی زیستی به صورت ۲ واحد تئوری و عملی در اولین یا دومین نیمسال تحصیلی به صورت کمبود اجزای بدون تأثیر در معدل ارائه شود.



ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی و مراکز خدماتی درمانی و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و ژنتیک	- آزمایشگاه ژنتیک مولکولی - ژنتیک مولکولی - مبانی زیست‌شناسی تکوینی - زیست‌شناسی میکروبی - آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی - دروس زیست‌شناسی سلولی مولکولی - ساختار و ژنتیک مقایسه‌ای اندامک‌ها - آمار زیستی - کارگاه آمار زیستی
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در وزارت جهاد کشاورزی و مراکز خدماتی آن	- ساختار و تنوع گیاهی - آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی - مبانی فیزیولوژی گیاهی - آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در سازمان محیط زیست و پژوهشکده‌های مرتبط با آن و شهرداری‌ها و مؤسسات پژوهشی	- ساختار و تنوع جانوری - آزمایشگاه ساختار و تنوع جانوری - مبانی فیزیولوژی جانوری - آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری - بافت‌شناسی جانوری
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در مراکز ذخایر ژنتیکی کشور	- ژنتیک پایه - آزمایشگاه ژنتیک پایه - ژنتیک مولکولی - آزمایشگاه ژنتیک مولکولی - ژنتیک نوین
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در سازمان صنایع غذایی و دارویی	- مبانی فیزیولوژی گیاهی - بیوشیمی ویتامین‌ها و هورمون‌ها - بیوشیمی متابولیسم - بیوشیمی ساختار
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در مؤسسات مرتبط با زیست‌فناوری	- مبانی مهندسی ژنتیک
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی مؤسسات آموزش عالی کشور	کلیه دروس تخصصی
ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	- ژنتیک مولکولی - زیست‌شناسی سلولی مولکولی

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دارندگان مدرک دیپلم متوسطه رشته تجربی و ریاضی می‌توانند در رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ادامه تحصیل دهند.



فصل دوم
جداول دروس



جدول (۱) - درس‌های عمومی برای کلیه رشته‌های تحصیلی دوره‌های کارشناسی پیوسته

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	زبان فارسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	زبان انگلیسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	تربیت بدنی	۰.۵	۰.۵	۱	۲۴	۱۶	۴۰
۴	ورزش ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۵	دانش خانواده و جمعیت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	درس‌های عمومی معارف اسلامی*	۱۲	-	۱۲	۱۹۲	-	۱۹۲
	جمع کل	۲۰.۵	۱.۵	۲۲	۳۷۶	۴۸	۴۲۴

* انتخاب درس‌های عمومی معارف اسلامی مطابق جدول ۲ صورت گیرد.

جدول (۲) - عناوین درس‌های عمومی معارف اسلامی

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

تبصره ۱: درس‌های عمومی معارف اسلامی الزامی برای مقطع کارشناسی در همه رشته‌ها ۱۲ واحد از ۳۲ واحد پیشنهادی است.
 تبصره 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 انتخاب می‌کنند. طبق روال از درس‌های عمومی معارف اسلامی درس‌های تاریخ اسلام، انقلاب اسلامی و ریشه‌های آن و متون اسلامی (آموزش زبان عربی) ارائه می‌شود.



جدول دروس پایه

پیش نیاز/هم نیاز	تعداد ساعات			نوع واحد			ردیف	عنوان درس
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
ندارد	۴۸		۴۸	۳	-	۳	۱	ریاضی عمومی ۱
ریاضی عمومی ۱	۴۸		۴۸	۳		۳	۲	ریاضی عمومی ۲
ندارد	۴۸		۴۸	۳		۳	۳	فیزیک عمومی ۱
همزمان با درس فیزیک عمومی ۱	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	۴	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱
فیزیک عمومی ۱	۴۸	-	۴۸	-	-	۳	۵	فیزیک عمومی ۲
ندارد	۴۸		۴۸	۳		۳	۶	شیمی عمومی ۱
ندارد	۳۲	۳۲		۱	۱		۷	آزمایشگاه شیمی عمومی ۱
شیمی عمومی ۱	۴۸		۴۸	۳		۳	۸	شیمی عمومی ۲
شیمی عمومی ۱	۴۸		۴۸	۳		۳	۹	شیمی آلی ۱
همزمان با درس شیمی آلی ۱	۳۲	۳۲		۱	۱		۱۰	آزمایشگاه شیمی آلی ۱
شیمی آلی ۱	۴۸		۴۸	۳		۳	۱۱	شیمی آلی ۲
همزمان با درس شیمی آلی ۲	۳۲	۳۲		۱	۱		۱۲	آزمایشگاه شیمی آلی ۲
-	۵۱۲	۱۲۸	۳۸۴	۲۸	۴	۲۴		جمع کل



جدل دروس تخصصی

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



کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی / ۱۱

۲۱	آمار زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۲۲	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	-	۳۲	همزمان با درس آمار زیستی	
۲۳	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	بیوشیمی-ساختار	
۲۵	آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی ۱	-	۱	۱	-	۳۲	همزمان با درس زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	
۲۶	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	
۲۷	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۳	۳	-	۳	۴۸	-	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۲	
۲۸	اندامک‌ها-ساختار و ژنتیک مقایسه ای	۲	-	۲	۳۲	-	بیوشیمی-متابولیسم، ژنتیک مولکولی	
۲۹	بیوشیمی ویتامین‌ها و هورمون‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	بیوشیمی-متابولیسم	
۳۰	بیوشیمی فیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	شیمی عمومی ۲، فیزیک عمومی ۲ و بیوشیمی-ساختار	
۳۱	بیوفیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	بیوشیمی فیزیک	
۳۲	ژنتیک نوین	۲	-	۲	۳۲	-	ژنتیک مولکولی	
۳۳	مبانی مهندسی ژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	ندارد	
۳۴	زیست‌شناسی پرتوی	۳	-	۳	۴۸	-	زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ۱، فیزیک عمومی ۱ و ۲	
۳۵	مبانی بیوانفورماتیک	۲	-	۲	۳۲	-	بیوفیزیک	
۳۶	بافت‌شناسی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	
	جمع کل	۶۸	۱۱	۷۹	۱۰۸۸	۳۵۲	۱۴۴۰	



جدول دروس اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	مبانی روش‌های سلولی و مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	ویروس شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	متون تخصصی سلولی و مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	ژنتیک انسان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	مبانی نانوبیوتکنولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	مبانی بیوتکنولوژی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	ایمنی شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	آزمایشگاه ایمنی شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۰	تجاری سازی در زیست شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۱	مبانی فناوری سلول‌های بنیادی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۲	آزمایشگاه بافت شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۳	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۴	مبانی مدل سازی زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۵	آزمایشگاه مبانی مدل سازی زیستی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۱۶	اخلاق زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۷	بیوفیزیک پرتوها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۸	مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۹	اپی‌ژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۰	تنوع زیستی و حفاظت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۱	مبانی بیومیمتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۲	پروژه کارشناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۳	آزمایشگاه مبانی مهندسی ژنتیک	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۶۴
۲۴	هسته یوکاریوتی ساختار و عملکرد	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
جمع کل		۳۹	۵	۴۴	۶۲۴	۱۶۰	۷۸۴

تذکره: دانشجویان موظف به اخذ حداقل ۱۰ واحد درس اختیاری جهت تکمیل سقف مجاز کل واحد های دوره کارشناسی (۱۳۸ واحد) هستند. اخذ حداقل ۶ واحد از درس‌های این جدول الزامی است و بقیه واحدهای اختیاری (۴ واحد) را دانشجویان مجاز هستند صرفاً با اطلاع گروه آموزشی ذیربط، از درس‌های اختیاری موجود در جدول دروس اختیاری فوق و یا دروس اختیاری پایه و یا از رشته‌های غیر زیست شناسی اخذ کنند



فصل سوم

سرفصل دروس



ریاضی عمومی ۱		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Calculus I	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

ریاضی عمومی ۱، شامل مفاهیم اصلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و عمومی‌ترین درس ریاضی است. نکات مهمی که باید در تدریس این درس به آنها توجه شوند عبارتند از:

- ۱- بیان اثبات قضایای اشاره شده در این سرفصل ضروری نیست.
- ۲- پیشنهاد می‌شود در ارائه این درس به بیان مثال‌هایی متناسب با رشته‌های زمین‌شناسی، زیست‌شناسی و شیمی پرداخته شود.

ب) اهداف ویژه:

فراگیری دانش مربوط به ساختمان اعداد، توابع، حد و پیوستگی، مشتق، انتگرال و سری‌ها.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ساختمان اعداد: آشنایی با ساختمان اعداد حقیقی، معرفی و نمایش اعداد مختلط، دستگاه‌های مختصات.
- توابع: مجموعه، تابع، جبر توابع، معکوس تابع، توابع چندجمله‌ای، لگاریتمی، نمایی و مثلثاتی.
- حد و پیوستگی: مفهوم حد، حد راست و چپ، حد جمع و ضرب توابع، تکنیک‌های محاسباتی حد مانند رفع ابهام، هوپیتال و ...، پیوستگی، مجموعه نقاط ناپیوستگی، دنباله اعداد و پیوستگی دنباله‌ای، جبر توابع پیوسته.
- مشتق: مشتق توابع یک متغیره، تعبیر هندسی و فیزیکی مشتق، قضایایی مانند قضیه مقدار میانگین، دستوره‌های مشتق‌گیری، مشتق تابع معکوس، نقاط بحرانی، آزمون‌های مشتق برای اکسترمم، تقعر منحنی، نقطه عطف.
- انتگرال: انتگرال توابع یک متغیره حقیقی، تابع اولیه، تکنیک‌های انتگرال‌گیری مانند جز به جز و ...، کاربرد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم.
- سری‌ها: دنباله‌ها، سری‌های عددی، آزمون‌های همگرایی (آزمون نسبت و ریشه)، همگرایی مطلق و مشروط، سری توانی، قضیه تیلور.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایان‌ترم ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- E. Steiner, The Chemistry Maths Book, Oxford University Press, ۲nd edition, ۲۰۰۸.
- ۲- C. Neuhauser and M. Roper, Calculus For Biology and Medicine, Pearson, ۴th Edition, ۲۰۱۸.
- ۳- J. Hass, C. Heil and M. Weir, Thomas' Calculus, Pearson, ۱۴th Edition, ۲۰۱۷.



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus II	
نوع درس و واحد		پایه ■ نظری ■	
دروس پیش‌نیاز:		ریاضی عمومی ۱	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
		اختیاری □ نظری-عملی □ رساله / پایان‌نامه □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

۱. هدف کلی:

ریاضی عمومی ۱، شامل مفاهیم اصلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و عمومی‌ترین درس ریاضی است. نکات مهمی که باید در تدریس این درس به آنها توجه شوند عبارتند از:

- ۱- بیان اثبات قضایای اشاره شده در این سرفصل ضروری نیست.
- ۲- پیشنهاد می‌شود در ارائه این درس به بیان مثال‌هایی متناسب با رشته‌های زمین‌شناسی، زیست‌شناسی و شیمی پرداخته شود.

۲.

۳. اهداف ویژه:

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

۴.

۵. (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- جبر خطی: ماتریس‌ها و اعمال جمع ضرب آنها، دترمینان و وارون ماتریس‌های 3×3 ، مقدار ویژه و بردار ویژه، ضرب بردارها، دستگاه معادلات خطی و حل آن‌ها، فضای برداری، استقلال خطی، پایه، بعد، ماتریس‌ها بعنوان تبدیلات خطی.
- 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.
- 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 زنجیره‌ای، اشاره به رویه‌ها و صفحه مماس - انتگرال‌های چندگانه: بیان انتگرال توابع برداری یک متغیره، انتگرال توابع چندمتغیره حقیقی مقدار، روش‌های محاسباتی انتگرال‌های چندگانه و تغییر متغیر، محاسبه حجم.

۶.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- E. Steiner, The Chemistry Maths Book, Oxford University Press, ۲nd edition, ۲۰۰۸.
- ۲- C. Neuhauser and M. Roper, Calculus For Biology and Medicine, Pearson, ۴th Edition, ۲۰۱۸.
- ۳- J. Hass, C. Heil and M. Weir, Thomas' Calculus, Pearson, ۱۴th Edition, ۲۰۱۷.



عنوان درس به فارسی:		فیزیک عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics I	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه ■ نظری ■
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی □ عملی □
تعداد واحد:	۳		اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه □

موارد دیگر: □ کارگاه □ سمینار □ آزمایشگاه □ نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم کلی فیزیک عمومی

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با مفاهیم حرکت، نیرو، شتاب، کار و انرژی و دینامیک اجسام

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- اندازه‌گیری، کمیتها و یکاها، دقت، تحلیل ابعادی
- حرکت در یک بعد؛ سرعت، شتاب،
- حرکت در صفحه؛ سرعت و شتاب در دو بعد
- نیرو و قوانین نیوتون
- دینامیک حرکت دایره‌ای، نوسان و قانون هوک
- کار و انرژی؛ پایستگی انرژی، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل
- سیستم ذرات، مرکز جرم، تکانه، پایستگی تکانه و برخورد
- سینماتیک و دینامیک دورانی
- مکانیک سیالات؛ فشار هیدروستاتیک، قوانین پایستگی در حرکت شاره‌ها، گرانروی
- ترمودینامیک و حرارت
- امواج

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تبیین و تشریح موضوعات درسی همراه با طرح مثال، تهیه محتوای کمک آموزشی با استفاده از نرم افزارهای موجود در حوزه مکانیک و حرکت، تهیه فیلمهای آموزشی انجام آزمایشهای مرتبط با درس، بازدید از آزمایشگاه‌های مرتبط و انجام آزمایشهای مرتبط در کلاس، مشارکت دانشجویان در طرح و حل مساله

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۵۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: امکانات آزمایشگاه فیزیک مکانیک، امکانات الکترونیک جهت تهیه محتوای کمک آموزشی و فضای فیزیکی مناسب برای اجرای کلاسهای حضوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Fundamentals of Physics Extended, ۱۰th ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Wiley, ۲۰۱۳.
- ۲- Physics, David Halliday, ۵th ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, ۲۰۰۱.
- ۳- Physics, Principles with Applications, ۷th ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, ۲۰۱۴.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics I Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع درس و واحد	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	فیزیک عمومی ۱	تخصصی	عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	اختیاری	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه	<input type="checkbox"/>

موارد دیگر: کارگاه سمینار آزمایشگاه نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی

الف) هدف کلی:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه فیزیک مرتبط با مباحث نظری می باشد

ب) اهداف ویژه:

استفاده و به کارگیری مباحث نظری فیزیک عمومی و یادگیری روش های اجرای آزمایش های مورد نیاز در زیست شناسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- آشنایی با اصول اولیه‌ی یک آزمایش
- آشنایی با برخی ابزارهای اندازه‌گیری
- میکروسکوپ نوری
- سقوط آزاد
- بررسی حرکت آونگ ساده
- تعیین فرکانس تار مرتعش
- بررسی اصل ارشمیدس
- تعیین چگالی یک مایع
- بررسی و تعیین کشش سطحی یک مایع
- اندازه‌گیری ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه جامدات
- تعیین ضریب حرارتی ژول
- تعیین ضریب انبساط طولی جامدات
- بررسی رفتار گاز در حجم ثابت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

انجام عملیات آزمایشگاهی جهت ایجاد ارتباط مستقیم بین مباحث نظری و عملی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- ۵۰ درصد فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ۵۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. "Fundamentals of Physics", Wiley, ۱۰th Edition, ۲۰۱۳.
۲. Serway, R. A., Jewett, J. W. "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, ۱۰th Edition, ۲۰۱۸.
۳. Young, H. D., Freeman, R. A. "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, ۱۴th Edition, ۲۰۱۵.



عنوان درس به فارسی:		فیزیک عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics II	
دروس پیش‌نیاز:		فیزیک عمومی ۱	
دروس هم‌نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد	پایه	تخصصی	نظری
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	اختیاری	عملی	نظری-عملی
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	رساله / پایان‌نامه		
	<input type="checkbox"/>		

موارد دیگر: کارگاه سمینار آزمایشگاه نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم الکتریسیته و مغناطیس

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- بار و ماده
- E- قانون کولن و میدان
- قانون گاوس و کاربرد
- پتانسیل الکتریکی
- خازن و دی‌الکتریک
- جریان و مقاومت
- مدارهای الکتریکی
- B- میدان
- قانون آمپر
- قانون فارادی
- خواص مغناطیسی ماده
- معادلات ماکسول
- RLC- مدارهای
- AC- جریان
- EM- امواج

پ) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- درصد ۵۰ فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- درصد ۵۰ آزمون پایان نیم‌سال

د) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Fundamentals of Physics Extended, ۱۲th ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Wiley, (۲۰۲۱).
۲. Physics, Principles with Applications, ۷th ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, (۲۰۱۴).
۳. University Physics with Modern Physics, Technology Update, ۱۳th ed., H.D. Young and R.A. Freedman, (۲۰۱۳).
۴. Physics, David Halliday, ۹th ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, (۲۰۰۱).



عنوان درس به فارسی:		شیمی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		General Chemistry I	
دروس پیش‌نیاز:	-	پایه	نظری
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی	عملی
تعداد واحد:	۳	اختیاری	نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم پایه ای شیمی نظیر اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول ها و تعادل های شیمیایی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای شیمی در پژوهش های علوم زیستی را بهتر درک نموده و در تفسیر فرآیند ها و پدیده های زیستی استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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
۷. مایعات و جامدات و نیروهای بین مولکولی
۸. ترموشیمی
۹. محلول ها و خواص فیزیکی آن ها
۱۰. مقدمه ای بر سینتیک شیمیایی
۱۱. تعادل های شیمیایی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه های نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, "General Chemistry: Principles and Modern Applications", ۱۱th Ed., Pearson, ۲۰۱۶.
۲. M.S. Silberbeg, "Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change", ۷th Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۶.
۳. M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", ۳rd Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۳.
۴. M.L. Purcell, K.F. Kotz, "Chemistry and Chemical Reactivity", ۹th Ed., Brooks/Cole, ۲۰۱۵.
۵. J.W. Hill, R.H. Petrucci, T.W. McCreary, S.S. Perry, "General Chemistry" ۴th Ed. Prentice Hall, ۲۰۰۵.
۶. C. Mortimer, "Chemistry: A Conceptual Approach" ۴th Ed., Van Nostrand, ۱۹۷۹.
۷. N.J. Tro, "Principles of Chemistry: A Molecular Approach" Pearson ۲۰۱۴.
۸. R. Chang "Chemistry" ۱۲th Ed McGraw-Hill ۲۰۱۶.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی: آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی مرتبط با مباحث نظری می باشد
 ب) اهداف ویژه: استفاده و به کارگیری مباحث نظری شیمی عمومی و یادگیری روش های اجرای آزمایش های مورد نیاز در زیست شناسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 $PbCl_2$)
۵. اندازه گیری آب هیدراسیون 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 بقای جرم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه ، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J. A. Beran (۲۰۱۴). Laboratory Manual for Principles of General Chemistry, ۱۰th Edition, Wiley.
۲. E.J. Slowinski, W.C. Wolsey, "Chemical Principles in the Laboratory", ۱۱th Ed. Saunders Golden Series, ۲۰۱۵.
۳. M.S. Silberbeg, "Principles of General Chemistry", ۳rd Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۳.
۴. P.Reedy, D. J. Wink, S. F, Gislason "Lab Experiments in Introductory Chemistry" W. H. Freeman, ۲۰۰۳.



عنوان درس به فارسی:		شیمی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		General Chemistry II	
دروس پیش‌نیاز:		شیمی عمومی ۱	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
■ نظری	■ پایه		
□ عملی	□ تخصصی		
□ نظری-عملی	□ اختیاری		
		□ رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با مفاهیم غلظت، تعادل شیمیایی، اسیدها و بازها، رسوب و حلالیت، الکتروشیمی و شیمی هسته ای است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل مباحث آموخته شده را در سیستم های زیستی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. روش کمی برای بیان غلظت، محلول ها و آحاد مهم غلظت، تبدیل واحدهای غلظت به یکدیگر، طرز تهیه محلول ها
۲. تعادل شیمیایی، واکنش های تعادلی، انواع تعادل ها (همگن و غیرهمگن)، ثابت تعادل در محلول ها و انواع آن، عوامل موثر بر تعادل ها، کاربرد موازنه جرم و بار در حل مسائل تعادلی
۳. مفاهیم اسیدها و بازها، تعاریف اسید و باز آرنیوس و برونشتد، اکسیدهای اسیدی و بازی، مفهوم pH ، قدرت نسبی اسیدها و بازها و ارتباط آن با ساختار مولکولی، اسیدها و بازهای چند ظرفیتی، هیدرولیز نمک ها، مفهوم بافر، اسید و باز لوییس، سیستم حلالی
۴. رسوب و حلالیت، انواع رسوب ها و واکنشگرهای رسوب دهنده، اندازه ذرات رسوب و عوامل موثر بر آن، ناخالصی های رسوب و روش های کاهش آن، حاصل ضرب انحلال پذیری-حلالیت و عوامل موثر بر آن، رسوب گیری با سولفید
۵. الکتروشیمی، واکنش های اکسایش و کاهش و موازنه آنها، انواع پیل های الکتروشیمیایی، پتانسیل الکتروود و اثر غلظت بر آن، انرژی آزاد گیبس-ثابت تعادل و نیروی محرکه، انواع باتری ها، آبرکاری، 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
۸. سینتیک شیمیایی
- ۹.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی و نمایش اسلاید و ارزیابی دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری آزمون های منظم.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب تخصصی کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مر تبط



۱. R. H. Petrucci, W. S. Harwood, G. E. Herring, J. Madura (۲۰۱۱). General Chemistry: Principles and Modern Applications, ۱۰th Ed., Pearson Education.
۲. R. Chang “Chemistry” ۱۳th Ed McGraw-Hill ۲۰۱۹.
۳. S. Zumdahl et al. “Chemistry” ۱۰th Ed. Cengage Learning ۲۰۱۸.
۴. M.S. Silberbeg, “Principles of General Chemistry”, ۳rd Ed., McGraw Hill, ۲۰۱۳.
۵. C. Mortimer, “Chemistry: A Conceptual Approach” ۶th Ed., Van Nostrand, ۱۹۹۰.
۶. M.L. Purcell, K.F. Kotz, “Chemistry and Chemical Reactivity”, ۹th Ed., Brooks/Cole, ۲۰۱۵.
۷. R.H. Petrucci, F.G. Herring, J.D. Madura, C. Bissonnette, “General Chemistry: Principles and Modern Applications”, ۱۱th Ed., Pearson, ۲۰۱۶.



عنوان درس به فارسی:		شیمی آلی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Organic Chemistry I	
دروس پیش‌نیاز:		شیمی عمومی ۱	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
		رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با برخی از ترکیبات آلی، ساختار شیمیایی و سازوکار عمل آنهاست.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل این گروه از ترکیبات آلی را در سیستم‌های زیستی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب‌های آلی، ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی.
۲. آلکان‌ها: ساختار کلی و نام‌گذاری آلکان‌ها، خواص فیزیکی آلکان‌ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورتبندی، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن‌دار کردن متان، کلردار کردن آلکان‌های سنگین‌تر
۳. واکنش‌پذیری و گزینش‌پذیری، تئوری حالت‌گذار، انرژی فعال‌سازی، تشریح انرژی‌های مختلف پیوند C-H.
۴. سیکلوآلکان‌ها: نام‌گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلوآلکان‌ها با اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلوهگزان به عنوان مولکول بدون فشار، سیکلوآلکان‌های با حلقه بزرگتر، سیکلوآلکان‌های چند حلقه‌ای و نام‌گذاری آنها، هیدروکربن‌های حلقه‌ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیکلوآلکان‌ها، تجزیه و تحلیل صورتبندی‌های سیکلوهگزان و سیکلوهگزان‌های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل.
۵. شیمی فضایی: مولکول‌های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضایی مطلق و نام‌گذاری S و R، ساختار فیشر، مولکول‌های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومها، شیمی فضایی در واکنش‌های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن‌های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.
۶. آلکیل هالیدها: نام‌گذاری، خواص فیزیکی، روش‌های تهیه، واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی (SN¹, SN²), سینتیک واکنش‌های جانشینی، سازوکار و شیمی فضایی واکنش‌های جانشینی هسته‌دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش‌های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته‌دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون‌دهنده و غیر پروتون‌دهنده،
۷. سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های حذفی E¹ و E²، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های حذفی E¹ و E²، کاتالیست‌های انتقال فاز.
۸. آلکن‌ها: نام‌گذاری آلکن‌ها، ساختار و پیوند در آلکن‌ها، ایزومری در آلکن‌ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن‌دار کردن، تهیه آلکن‌ها از هالوآلکان‌ها و آلکیل سولفونات‌ها، مروری بر واکنش‌های حذفی، انواع واکنش‌های الکترون‌دوستی و افزایشی آلکن‌ها شامل افزایش هالوژن‌ها و اسیدها و الکل‌ها و جزئیات سازوکار آنها
۹. مکان‌گزینی و فضا‌ویژگی واکنش هیدروبورار کردن - اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه‌هایی از واکنش‌های فضا‌گزین و فضا‌ویژه، مقایسه واکنش‌های افزایشی ۲،۱ و ۴،۱ و معرفی واکنش‌های مناسب.



۱۰. آلکین‌ها: نام‌گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه‌گانه، تهیه آلکین‌ها، واکنش‌های متنوع آلکین‌ها (شامل احیا و واکنش‌های افزایشی هالوژن‌ها، ازونولیز و آبدهی آلکین‌ها)، فعالیت نسبی پیوندهای π ، قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی.

۱۱.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Carey, F. A., Giuliano, R. M. "Organic Chemistry", McGraw Hill, Latest Ed, ۲۰۱۷.
۲. McMurry, J. "Organic Chemistry", Brooks Coles, Latest Ed, ۲۰۰۷
۳. T.W.G. Solomons, C.B Fryhle, S.A. Snyder, "Organic Chemistry", ۱۲th Ed., Wiley, ۲۰۱۶.
۴. F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" ۱۱th Ed. McGraw Hill, ۲۰۱۹.
۵. L.G. Wade, "Organic Chemistry", ۸th Ed., Pearson, ۲۰۱۳.
۶. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", ۸th Ed. W. H. Freeman, ۲۰۱۸.
۷. J. McMurry, "Organic Chemistry", ۹th Ed., Cengage Learning, ۲۰۱۵.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه شیمی آلی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Organic Chemistry I Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:	پایه ■ نظری □	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:	تخصصی □ عملی ■		
تعداد واحد:	۱	شیمی آلی ۱	
تعداد ساعت:	۳۲	اختیاری □ نظری-عملی □ رساله / پایان‌نامه □	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه ■ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر خواهند بود به صورت تجربی برخی از مواد آلی را شناسایی، سنتز یا جداسازی نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی
- ۲- بررسی MSDS ترکیبات آلی.
- ۳- تعیین دمای ذوب به روش‌های میکرو
- ۴- تعیین دمای جوش به روش‌های میکرو
- ۵- تقطیر ساده
- ۶- تقطیر جزء به جزء
- ۷- تقطیر با بخار آب
- ۸- تقطیر در خلاء
- ۹- استخراج از مایعات و جامدات
- ۱۰- تصعید
- ۱۱- متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده
- ۱۲- کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.
- ۱۳- استخراج کافئین از چای، استخراج رنگدانه‌های گوجه فرنگی.
- ۱۴- انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلوهگزن از سیکلوهگزانول).

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Pavia, D. L., Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning, ۲۰۰۵
۲. Mayo, D. W., Microscale Tech. for the Organic Lab.", John Wiley and Sons, ۲۰۰۱
۳. Pavia, D.L., A Microscale Approach to Organic Laboratory Techniques. ۵th Ed Cengage Learning, ۲۰۱۳.
۴. D.W. Mayo, "Microscale Techniques for the Organic Lab" John Wiley & Sons, ۲۰۰۱.
۵. L.F. Tietze, T.H. Eicher, "Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory", ۲nd Ed American University Press, ۲۰۱۵.
۶. S.Caron "Practical Synthetic Organic Chemistry: Reactions, Principles, and Techniques" Willey ۲۰۱۱.



عنوان درس به فارسی:		شیمی آلی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Organic Chemistry II	
دروس پیش‌نیاز:	شیمی آلی ۱	پایه	نظری
دروس هم‌نیاز:	-	تخصصی	عملی
تعداد واحد:	۳	اختیاری	نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با اصول نظری شیمی آلی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اصول نظری شیمی آلی آشنای می شوند

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- الکل‌ها و اترها: ساختار و نام‌گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و بازی، سنتز الکل‌ها، واکنش‌های آلی-فلزی دارای منیزیم و لیتیم و کاربرد آن‌ها در سنتز الکل‌ها، سنتز الکل‌های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون‌ها، واکنش‌های الکل‌ها، اکسایش الکل‌ها، واکنش‌های جانیشینی، سنتز اترها (روش ویلیامسون)، واکنش اپوکسیدها، تیوالکل‌ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل‌ها

۲- بنزن و واکنش‌های الکترون دوستی: نام‌گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت آروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش‌های جانیشینی الکترون دوستی، هالوژن‌دار کردن، نیترودار کردن، سولفون‌دار کردن، واکنش‌های فریدل-کرافتس، فعال‌سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت‌دهندگی استخلاف‌ها روی حلقه بنزن، جنبه‌های سنتزی شیمی بنزن، مکانیسم دو مرحله‌ای افزایش-حذف و حذف-افزایش، تشکیل بنزاین و واکنش‌های ایپسو در آریل‌هالیدها

۳- آلدئیدها و کتون‌ها: نام‌گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، مکانیسم افزایش آب و الکل و آمین‌ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون‌ها، تعادل کتو-انول، تراکم آلدولی، افزایش ۱و۴ به آلدئیدها و کتون‌های سیرنشده، هالوژن‌دار کردن آلدئیدها و کتون‌ها، واکنش ویتینگ، تشکیل سیانوهیدرازین، استال، انامین

۴- مشتقات دو عاملی: مشتقات α -دی کربونیل، تهیه ترکیبات β -دی کربونیل، خصلت اسیدی غیر عادی هیدروژن‌های بین دو عامل کربونیل، کاربرد ترکیبات β -دی کربونیل در سنتز، تراکم کنوونگل و افزایش مایکل

۵- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن‌ها: نام‌گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش‌های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، مکانیسم افزایش-حذف، تبدیل اسیدها به آسیدها، هالیدها، استرها، آمیدها، لاکتون‌ها، هیدولیز آمیدها، لاکتام‌ها و اهمیت آن‌ها، لاکتام‌ها و ایمیدها، تبادل استری، واکنش کاهش تراکم کلایزن، صابونی شدن استرها، اشاره‌ای مختصر به پلی‌استرها و پلی‌آمیدها

۶- طیف‌سنجی: اصول کلی طیف‌سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی IR، تشخیص گروه‌های عاملی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف‌سنجی جرمی و کاربرد آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص تفریحی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):



۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. F.A. Carey, R.M. Giuliano, "Organic Chemistry" ۸th Ed. McGraw Hill, ۲۰۱۱.

۲. L.G. Wade, "Organic Chemistry", ۷th Ed., Prentice Hall, ۲۰۰۹.

۳. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, "Organic Chemistry", ۷th Ed. McMillan, ۲۰۱۱.

۴. J. McMurry, "Organic Chemistry", ۷th Ed., Brooks Coles, ۲۰۰۸.

۵. R.T. Morrison, R.N. Boyd, "Organic Chemistry", ۶th Ed., Prentice Hall, ۲۰۰۷.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی ۲		عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry II Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز: شیمی آلی ۲
			تعداد واحد: ۱
			تعداد ساعت: ۳۲

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند مواد آلی را سنتز، جداسازی و شناسایی کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 تترافنیل پنتا دی ان و اثر مالئیک انیدرید بر آن، اثر فتالیک انیدرید بر سیکلپنتا دی ان، اثر ۲،۳-دی متیل بوتادین بر مالئیک انیدرید.
- ۴- نوآرایی: بنزیل به بنزلیک 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 رنگرزی
- ۷- تهیه پارانیتروانیلین از پارانیترواستانیلید، دی آزویی کردن و جفت کردن آن با β -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 گرینارد: تهیه تری فنیل کربنول از بنزوفنون و فنیل منیزیم برمید.
- ۱۱- ایزومریزه شدن فوماریک اسید و تبدیل آن به مالئیک اسید.
- ۱۲- تهیه چند ترکیب: آسپیرین، استانیلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن سولفونات سدیم، بنزن سولفونامید از بنزن سولفونیک اسید.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
 زמון پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Pavia, D.L. (۲۰۰۵) Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning.
۲. Mayo, D.W. (۲۰۰۱) Microscale Tech. for the Organic Lab. John Wiley and Sons.
۳. Furniss, B.S., Hannaford, A.J., Rogers, V., Smith, W.G. (Latest Ed.) Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. Longman.
۴. Tietze, L.F., Eicher, T.H. (۱۹۸۱) Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory. American University Press.
۵. Fanghaenel, E. (Latest Ed.) Organikum. Wiley-VCH.



سرفصل‌های درس‌های تخصصی



بیوشیمی-ساختار		عنوان درس به فارسی:
Biochemistry-Structure		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	شیمی عمومی ۱، شیمی آلی ۱	دروس پیش‌نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم‌نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۴۸	تعداد ساعت:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با اصول و مفاهیم بیوشیمی و درک روابط شیمیایی موجود در سلول‌ها و بافت‌های گیاهی و جانوری

اهداف ویژه: آشنایی با ساختار و عملکرد ماکرومولکول‌ها در موجودات زنده

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آب، پیوندهای شیمیایی، بافر

۲- کربوهیدرات‌ها: منوساکاریدها و حلقوی شدن، پیوند گلیکوزیدی، دی‌ساکاریدها، پلی‌ساکاریدها در دیواره سلولی گیاهی

۳- پروتئین‌ها: ساختار و خواص اسیدهای آمینه، پیوند پپتیدی، ساختار پروتئین‌ها (ساختمان اول، دوم، سوم و چهارم)، پروتئین‌های رشته‌ای و کروی، هموگلوبین، گلیکوپروتئین، دیواره سلول باکتری

۴- معرفی نرم‌افزارهای ساختاری پروتئین‌ها

۵- آنزیم‌ها: ماهیت و عملکرد آنزیم‌ها، طبقه‌بندی آنزیم‌ها، کوفاکتور و کوآنزیم، سینتیک آنزیمی، مهارکنندگی آنزیم، تنظیم عملکرد آنزیم‌ها

۶- لیپیدها: طبقه‌بندی لیپیدها، اسیدهای چرب، لیپیدهای دارای گلیسرول، لیپیدهای فاقد گلیسرول، فسفو لیپیدها، میسل و لیپوزوم، لیپوپروتئین‌ها، لیپو پلی‌ساکاریدها

۷- اسیدهای نوکلئیک: بازهای پورین و پیریمیدین، نوکلئوتیدها، ساختار DNA، انواع RNA، نوکلئو پروتئین‌ها

۸- معرفی نرم‌افزارهای کاربردی در رابطه با اسیدهای نوکلئیک

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ملاصالحی، ح. ر. (۱۳۹۸). اصول بیوشیمی راون، جلد اول و دوم (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۲- Stryer L., et al., (۲۰۱۹). Biochemistry. ۹th ed. (Latest edition). W.H. Freeman.

۳- Nelson D. L., Cox M. M., (۲۰۲۱). Lehninger Principles of Biochemistry. ۸th ed. (Latest edition). W. H. Freeman.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه بیوشیمی-ساختار	
عنوان درس به انگلیسی:		Biochemistry Laboratory-Structure	
نوع درس و واحد		ندارد	دروس پیش‌نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>		بیوشیمی-ساختار	دروس هم‌نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>		۱	تعداد واحد:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی: آشنایی با نحوه شناسایی مولکول‌های زیستی

اهداف ویژه: در این درس دانشجویان با روش‌های شناسایی مواد و آنالیز بیوشیمیایی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تیتراسیون اسیدهای ضعیف، تعیین pK
- ۲- تهیه بافر و بررسی مقاومت بافر در مقابل تغییرات pH
- ۳- آزمایش‌های کیفی و کمی قندها
- ۴- آزمایش‌های شناسایی اسیدهای آمینه، تعیین کیفی و کمی اسیدهای آمینه
- ۵- تیتراسیون اسیدهای آمینه و تعیین pH ایزوالکتریک آمینواسید
- ۶- آزمایش‌های رسوبی پروتئین‌ها، تعیین pH ایزوالکتریک پروتئین‌ها
- ۷- تعیین مقدار کمی پروتئین‌ها و اندازه‌گیری مقدار پروتئین خون
- ۸- آزمایش‌های کیفی چربی‌ها
- ۹- آزمایش‌های کمی و کیفی مربوط به اسیدهای نوکلئیک و تشخیص واحدهای سازنده آنها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- U. Satyanarayanan Biochemistry Elsevier ۲۰۱۷.
- ۲- David.L.Nelson, Michael. M.Cox Lehninger principles of Biochemistry ۷th edition Freeman. W.H. and Company ۲۰۱۷.
- ۳- Victor Rodwell Harper's Illustrated Biochemistry McGrew. Hill ۲۰۱۸.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی-متابولیسم		عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry-Metabolism	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	بیوشیمی-ساختار	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم‌نیاز:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با ساخت و تخریب ماکرومولکول‌ها و واحد‌های سازنده آنها در سلول‌های گیاهی و جانوری

اهداف ویژه: آشنایی با عملکرد ماکرومولکول‌های زیستی در چرخه‌های متابولیسمی در سلول‌های گیاهی و جانوری

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- اصول بیوانرژتیک، ترکیبات با پیوند فسفات پرانرژی

۲- ویتامین‌ها: ویتامین‌های محلول در آب و محلول در چربی نقش آنها در متابولیسم

۳- متابولیسم کربوهیدرات‌ها: گلیکولیز، تخمیر، چرخه سیتریک اسید (کربس)، اکسیداتیو فسفوریلاسیون، گلوکونوژنز، چرخه گلی اکسیلات، پنتوز فسفات، تخریب و بیوسنتز گلیکوژن

۴- تنظیم راه‌ها و چرخه‌های متابولیکی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها

۵- متابولیسم لیپیدها: اکسیداسیون اسیدهای چرب، اجسام کتونی، بیوسنتز اسیدهای چرب، متابولیسم کلسترول، بیوسنتز فسفو لیپیدها، تنظیم راه‌ها در متابولیسم لیپیدها

۶- متابولیسم اسیدهای آمینه: برداشت گروه آمین، چرخه اوره، شکستن اسیدهای آمینه، کتوژنیک و گلوکوژنیک، بیوسنتز اسیدهای آمینه، تثبیت نیتروژن (برای رشته‌های میکروبیولوژی و گیاهی)

۷- متابولیسم نوکلئوتیدها: تخریب بازهای پورین و تولید اسید اوریک، تخریب پیریمیدین‌ها، بیوسنتز پورین‌ها و پیریمیدین‌ها

۸- فتوسنتز: واکنش‌های نوری فتوسنتز، واکنش‌های تاریکی و تثبیت دی‌اکسید کربن در سلول‌های گیاهی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ملاصالحی، ح. ر. (۱۳۹۸). اصول بیوشیمی راون، جلد اول و دوم (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۲- Stryer L., et al., (۲۰۱۹). Biochemistry. ۹th ed. (Latest edition). W.H. Freeman.

۳- Nelson D. L., Cox M. M., (۲۰۲۱). Lehninger Principles of Biochemistry. ۸th ed. (Latest edition). W. H. Freeman.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه بیوشیمی-متابولیسم	
عنوان درس به انگلیسی:		Biochemistry Laboratory-Metabolism	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	بیوشیمی-متابولیسم	
دروس هم‌نیاز:	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	
تعداد واحد:	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	
تعداد ساعت:			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:
هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با روش‌های عملی بررسی متابولیت‌ها می‌باشد.

اهداف ویژه:

در این درس دانشجویان با روش‌های استخراج متابولیت‌ها و آنالیز متابولیت‌های اولیه مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها و واکنش‌های تنفسی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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
- ۲- تعیین منحنی‌های 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 تراکم‌های مختلف سوبسترا و آنزیم- بدست آوردن V_{max} و K_m آنها- مطالعه اثر ضد عفونی‌کننده‌ها و مهارکننده‌های آنزیمی
- ۳- استخراج مونوساکاریدهای احیاءکننده از بافتهای گیاهی و جانوری - اندازه‌گیری مقدار آنها با رسم منحنی‌های مربوطه - تعیین بیشینه طول موج و بهترین طول موج مناسب برای اندازه‌گیری مقدار قند
- ۴- شناسائی و تخلیص قند از طریق کروماتوگرافی کاغذی - اندازه‌گیری R_f های مربوطه با استفاده از قندهای معلوم به عنوان شاهد و بررسی قندهای موجود در بافتها با بکارگیری انواع دو بعدی آن
- ۶- استخراج لیپیدها و رنگیزه‌های گیاهی - جداسازی آنها و مقایسه جداسازی از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کروماتوگرافی کاغذی- تعیین بهترین روش کروماتوگرافی برای هر کدام از آنها
- ۷- استخراج اسیدهای آمینه و تعیین و شناسائی انواع آنها از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کاغذی - تعیین R_f و مشخص نمودن نوع اسید آمینه به کمک R_f و مقایسه با کروماتوگرافی دو جهته آن
- ۸- بکارگیری و مقایسه جداسازی کروماتوگرافی ستونی برای رنگیزه‌ها و اسیدهای آمینه و سعی در بدست آوردن قله‌های (پیک) خالص جهت ثبوت درجه خلوص اجزای تشکیل دهنده آنها
- ۹- استخراج پروتئینها از بافتهای مختلف گیاهی و جانوری- بدست آوردن بافر مناسب برای خالص‌سازی بهتر - تعیین مقدار آن و انتخاب مقدار مناسب جهت تزریق در ژل الکتروفورز برای بدست آوردن باندهای بیشتر و بهتر
- ۱۰- تهیه ژل پلی آکرلامید و جداسازی پلی پپتیدها از طریق الکتروفورز و تعیین وزن مولکولی آنها
- ۱۱- متابولیسم پورین و پیریمیدین- استخراج مشتق متیله پورین انجام شده و تعیین مقدار در نمونه‌های مختلف
- ۱۲- تعیین دقیق استاندارد و با مداخله درصد خطا مقدار واقعی ماده استخراجی



۱۳- استخراج اندامک‌های سلولی از بافت‌های گیاهی و جانوری با کمک و استفاده از شیب و گرادیان غلظت
Continuous و discontinuous

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون
نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه،
کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- J. Jayaraman, Laboratory Manual in Biochemistry New Age International Pvt Ltd Publishers

۲۰۱۱.

۲- S. K. Sawhney Randhir Singh Introductory Practical Biochemistry Alpha Science International,

Ltd, ۲ edition, ۲۰۰۵.

۳- Irwin H. Saegal Biochemical calculations Liss, Newyork ۱۹۹۱.

۴- David.L.Nelson, Michael. M.Cox Lehninger principles of Biochemistry ۷th edition Freeman.

W.H. and Company ۲۰۱۷.



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک پایه	
عنوان درس به انگلیسی:		Basic Genetics	
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	آمار زیستی	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک از جمله اصول مندلی، نظریه کروموزومی وراثت، پیوستگی و نوترکیبی است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک، توانایی درک نحوه وراثت صفات تک ژنی، نقش محیط در بروز صفات چند عاملی و تحلیل کاربوتیپ‌ها را به دست خواهند آورد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تاریخچه و مبانی وراثت

۲- اصول ژنتیکی مندلی: تجربیات مندلی، آزمایشات منو، دی و تری هیبرید، قوانین مندلی، آزمون مربع کای، اساس کروموزومی وراثت

۳- تقسیمات سلولی میوز و میتوز: مراحل میوز و میتوز، اهمیت میوز، تشکیل گامت‌ها در جنس نر و ماده، میوز در گیاهان گلدار و جانوران

۴- بسط ژنتیک مندلی و استثنای آن: هم‌بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی، آلل‌های چندگانه، آلل‌های کشنده، آلل‌های شرطی، صفات

محدود به جنس، صفات تحت نفوذ جنس، صفات چند عاملی، اثرات متقابل ژن‌ها، تغییر نسبت‌های مندلی، اپی‌ستازی، نفوذ پذیری ناقص،

تجلی پذیری متغیر، پلیوتروپی

۵- اصول مندلی ژنتیک انسانی: رسم شجره‌نامه، بررسی انواع مختلف الگوهای وراثتی (اتوزومی غالب، اتوزومی مغلوب، وابسته به X)، فنوکپی،

پیش‌افتادگی، ناهمگنی ژنتیکی

۶- پیوستگی، کراسینگ‌اور و ترسیم نقشه ژنی: پیوستگی دو ژن در یک کروموزوم، پیوستگی سه یا تعداد بیشتر ژن در یک کروموزوم، تعیین

فاصله بر پایه فراوانی نوترکیبی، نوترکیبی میتوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری

۷- روش‌های نوین ترسیم نقشه ژنی، ترسیم نقشه فیزیکی، دورگ‌گیری سلول‌های سوماتیک و مکان‌یابی ژن

۸- سیتوژنتیک: واژه‌شناسی کروموزوم‌ها، ریخت‌شناسی کروموزوم، ساختار سانترومر و تلومر، کروموزوم‌های لمپ‌پراش و پلی‌تن، اصول کلی تهیه

کاربوتیپ و رنگ‌آمیزی کروموزوم، روش FISH، تنوعات و ناهنجاری‌های عددی شامل آنیوپلوئیدی (نولی‌زومی، تری‌زومی، منوزومی)،

پلی‌پلوئیدی، اتوپلی‌پلوئیدی، آلوپلی‌پلوئیدی، اندوپلی‌پلوئیدی و ناهنجاری‌های ساختاری کروموزومی (حذف، مضاعف‌شدگی، جابجایی،

وارونگی، ایزوکروموزومی)

۹- تعیین جنسیت و کروموزوم‌های جنسی: تمایز جنسی، چرخه‌های زندگی (کلامیدوموناس، ذرت و *C. elegans*)، اهمیت کروموزوم‌های

جنسی در تعیین جنسیت، نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت، ساختار کروموزوم‌های X و Y در انسان، نواحی PAR^۱ و PAR^۲،

سندرم‌های ترنر، کلاین فلتر، XXX و XYY، جبران کمی ژن‌های پیوسته به X در پستانداران جفت‌دار، دروزوفیلا و *C. elegans*،

اهمیت محیط در تعیین جنسیت (مدل خزندگان)

۱۰- وراثت برون هسته‌ای (وراثت اندامکی): DNA میتوکندریایی، کلروپلاستی و اثرات مادری

ن) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی / ۴۱

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics.

۱۲۰۰ ۰۰۰۰۰۰۰۰. ۰۰۰۰۰۰۰۰.

۲-Pierce, B. A. (۲۰۱۹) Genetics: A Conceptual Approach. ۷th Edition.W. H. Freeman

۳- Brooker, R.J. (۲۰۱۸) Genetics: Analysis and Principles. McGraw Hil



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک پایه		عنوان درس به انگلیسی: Basic Genetics Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک پایه	دروس هم‌نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با آزمایش‌های مرتبط با اصول مندلی

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند بصورت عملی برخی آزمایش‌های مربوط به ژنتیک پایه را در آزمایشگاه طراحی و اجرا نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با مگس سرکه (دروزوفیلا) و تعیین جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چندجهش یافته مونوهیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبرید (ژن‌های مستقل و پیوسته) در مگس سرکه
- ۴- بررسی نسل F_1 آمیزش‌های دی هیبرید و انجام خودلقاحی و آمیزش آزمون
- ۵- بررسی نسل F_2 آمیزش‌های دی هیبرید و آزمون مربع کای و تعیین فاصله دو ژن در حالت اتصال و انفصال
- ۶- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش‌زا یا اشعه X یا ماورا بنفش
- ۷- مطالعه صفات وابسته به جنس و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۸- بررسی نسل F_1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آلل‌ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزیت)
- ۹- مطالعه کروموزم‌های پلی‌تن مگس سرکه: رنگ‌آمیزی غدد بزاقی و تهیه گسترده کروموزومی
- ۱۰- بررسی نتایج حاصل از القاء جهش در مگس سرکه
- ۱۱- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی در سلول‌های مخاط دهان انسان و در گلبول‌های سفید چند هسته‌ای و تعیین گروه خونی
- ۱۲- بررسی میکروسکوپی کروموزم‌های متافازی انسانی (کاریوتیپ)، تکنیک‌های رنگ‌آمیزی، آشنایی با کاریوتیپ‌های طبیعی و غیرطبیعی انسان
- ۱۳- رسم شجره نامه گروه خونی، بررسی جمعیتی و فراوانی آللی گروه خونی ABO
- ۱۴- مشاهده و بررسی مراحل مختلف تقسیم میوز سلول‌های جانوری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فرازمنده، ع.، علیزاده، ز.، فاتحی، م. (۱۳۸۶)، ژنتیک: راهنمای آزمایشگاه، مرکز نشر دانشگاهی

۲- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics.

۱۲۰۰ ۰۰۰۰۰۰۰۰. ۰۰۰۰۰۰۰۰.



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Genetics	
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک پایه	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مباحث ژنتیک مولکولی از جمله همانند سازی و رونویسی DNA، سنتز پروتئین، تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها و یوکاریوت هاست.

ب) اهداف ویژه:

تجزیه و تحلیل فرآیندهای مبتنی بر ساختار ژن، همانندسازی DNA، جهش، ترمیم، رونویسی، پردازش، ترجمه و تنظیم بیان ژن

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- DNA به عنوان ماده ژنتیکی، اشکال متفاوت DNA (A, B و Z)، اندازه و ترکیب ژنوم و تعداد ژن ها
- ۲- ساختار کروموزوم، نوکلئوزوم ها، هیستون ها، تنوع در ماهیت و توزیع نوکلئوزوم ها، مفهوم chromatin remodeling، تا خوردن DNA، کروموزوم های پلی تن و لمپ برآش
- ۳- همانند سازی DNA، همانند سازی نیمه حفاظتی، آزمایش های Cairns، قطعات Okazaki، کاربرد RNA Primase
- ۴- همانند سازی به روش حلقه چرخان، تنظیم همانند سازی در پروکاریوت ها، DNA پلیمرزهای پروکاریوتی، DNA پلیمرزهای یوکاریوتی، ژنوم اندامک ها
- ۵- آسیب های DNA و جهش، عوامل جهش زا، ترمیم DNA (Excision and Mismatch repair)، پدیده ترانهش (transposition)
- ۶- نوترکیبی (Homologous and site specific recombination)، اصول مهندسی ژنتیک
- ۷- رمزگشایی از کد ژنتیکی، رونویسی ژنوم در پروکاریوت ها، مراحل رونویسی (شروع، ادامه و پایان)، RNA های پلی و مونوسیسترونی، ژن های گسسته (اگزون ها و اینترون ها)، پردازش RNA (کلاک گذاری، اضافه شدن دم پلی A، پیرایش) و پیرایش دگرواره (alternative splicing)، رونویسی و پردازش tRNAها، RNA پلیمرزهای پرو و یوکاریوتی و عوامل رونویسی. تنظیم بیان زن ها در پروکاریوت ها (اپرون لاکتوز، اپرون تریپتوفان، اپرون آرابینوز). تنظیم بیان ژن ها در یوکاریوت ها (افزاینده ها، خاموشگرها، میکرو RNA ها و غیره).
- ۸- ساختار tRNAها، ساختار ریبوزوم و ژن های رمزگذار اجزای ریبوزوم در پرو و یوکاریوت ها، مراحل ترجمه شامل شروع، ادامه و پایان، مقایسه دستگاه ترجمه در پرو و یوکاریوت ها، تغییرات بعد از ترجمه ای
- ۹- روش های نوترکیبی در باکتری ها (transformation, transduction و conjugation)
- ۱۰- مفاهیم ژنومیکس، پروتئومیکس و بیوانفورماتیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاصی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A., Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson.
- ۲- Pierce, B. A. (۲۰۱۹) Genetics: A Conceptual Approach. ۷th Edition. W. H. Freeman
- ۳- Brooker, R.J. (۲۰۱۸) Genetics: Analysis and Principles. McGraw Hill
- ۴- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H. Kelsey, M., Yaffe, M., Amon, A. (۲۰۲۱) Molecular Cell Biology. ۹th Edition. W.H. Freeman & Company



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular genetics laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک مولکولی	
دروس هم‌نیاز:	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	
تعداد واحد:	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	
تعداد ساعت:			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

آشنایی با نحوه استخراج و مطالعه DNA

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاه مولکولی نظیر سمپلر، ورتکس، میکروسانتریفیوژ و غیره
- ۲- استخراج DNA از خون، بزاق یا لارو دروزوفیلا
- ۳- روش‌های سنجش غلظت و خلوص اسیدهای نوکلئیک
- ۴- طراحی پرایمر و آشنایی با نرم افزارها و وب سایت‌های موجود برای طراحی پرایمر
- ۵- تکثیر DNA با کمک واکنش زنجیره ای پلی مرز (PCR)
- ۶- آشنایی با اصول الکتروفورز، تهیه ژل آگارز، آنالیز محصول PCR روی ژل آگارز (رنگ آمیزی و مشاهده DNA، تعیین اندازه و میزان آن)

۷- استخراج RNA تام از لارو دروزوفیلا

۸- الکتروفورز RNA برای مشاهده RNA ریبوزومی

۹- سنتز DNA مکمل

۱۰- بررسی بیان دو ژن، یکی با بیان بالا و دیگری با بیان پایین با PCR (تکنیک RT-PCR)

۱۱- استخراج پروتئین از لارو دروزوفیلا و الکتروفورز تک بعدی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط



- ۱- A laboratory manual / T. Maniatis, E.F. Fritsch, J. Sambrook
- ۲- Mertens, T.R. and Hammersmith, R.L. (۲۰۱۴) Genetics: Laboratory Investigations, ۱۴th Edition. Pearson.
- ۳- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson
- ۴- Strachan, T. and Read, A. (۲۰۱۸) Human Molecular Genetics, ۵th Edition. Garland Science
- ۵- Hartel, D.L. and Jones, E.W. (۲۰۱۷) Genetics: Principles and analysis. ۹th Edition. Jones & Bartlett Pub



عنوان درس به فارسی:		ساختار و تنوع جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Structure and Diversity	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:			
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با تمام شاخه‌های اصلی بی‌مهرگان و مهره‌داران مشتمل بر ریخت‌شناسی، تکوین، رفتار، بوم‌شناسی و تکامل این تاکسون‌ها با تکیه بر ارتباطات تکاملی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با شاخه‌های اصلی بی‌مهرگان و مهره‌داران آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- شکل‌گیری کره زمین و حیات در آن - تکامل حیات در زمین و دوره‌های زمین‌شناسی
- 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، پروتست، تعاریف (تفاوتها و شباهتها)
- ۵- تک‌یاختگان، اشاره به نمونه‌های آزاد و انگلی
- ۶- اشاره به مراحل رشد و تشکیل لایه‌های جنینی و دسته‌بندی جانوران بر طبق آن
- ۷- اشاره به تسهیم و مورد استفاده آن در رده‌بندی گروه‌های جانوری و اهمیت آن
- ۸- تنوع زیستی و اهمیت آن
- ۹- طرح بدن - تشکیل حفره‌ها
- ۱۰- تقارن - تعریف - مثال
- ۱۱- رده‌های مختلف جانوری و اهمیت آن در رده‌بندی گروه‌ها
- ۱۲- ارتباط پروتوزوا و متازوا
- ۱۳- تعریف متازوا - رده‌بندی
- ۱۴- اسفنجها - پلاکوزوا
- 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Taggart, S. and Star, E. (۲۰۱۲) Biology, the unity and diversity. ۱۲th Edition. Brooks/Cole, Cengage Learning.
۲. Star, C., Evers, C. and Star, L. (۲۰۱۱) Biology, Concepts and Applications. Brooks/Cole, Cengage Learning.
۳. Hikman, C.P., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., Anson, H. and Eisenhour, D.J. (۲۰۰۸) Integrated principles of zoology. ۱۴th Edition. McGraw-Hill, Higher Education.
۴. Solomon, E.P., Berg, L.R. and Martin, D.W. (۲۰۰۵) Biology. ۸th Edition. Thomson, Brooks/Cole.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ساختار و تنوع جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Structure and Diversity Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	ساختار و تنوع جانوری	دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با گروه‌های شاخص بی‌مهرگان و مهره‌داران و آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از مهره‌داران می‌باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از مهره‌داران آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مطالعه نمایندگانی از تک‌یاختگان (لام‌های آماده) و نمونه‌های زنده به منظور آشنایی و کار با میکروسکوپ
 - ۲- مطالعه اسفنج‌ها و مرجان‌ها (ماکروسکوپی)
 - ۳- مطالعه انواع کرم‌ها (آشنایی با ساختار ظاهری آنها)
 - ۴- مطالعه نمایندگانی از نرم‌تنان
 - ۵- مطالعه نمایندگانی از بندپایان
 - ۶- مطالعه خارپوستان
 - ۷- مطالعه ماهی‌ها و خزندگان
 - ۸- تشریح قورباغه
 - ۹- تشریح قلب گوسفند
 - ۱۰- تشریح مغز گوسفند
 - ۱۱- جمع‌بندی مطالعات انجام شده در آزمایشگاه
 - ۱۲- بررسی نمونه‌های موجود در ایران و مطالعه در موزه جانورشناسی
- این درس نیاز به ۳ روز مطالعه محیطی دارد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایانی نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Lytle, C.F. (۲۰۰۰) General Zoology: Laboratory guide. McGrawHill. Boston, ۳۷۱ p.
۲. Rowett, H.G.Q. (۱۹۸۸) Dissection guides (V. Invertebrates). Colorcraft LTD. Hongkong, ۵۹ p.
۳. King, G.M. and Custance, D.R.N. (۱۹۸۲) Colour Atlas of Vertebrate Anatomy: An integrated text and dissection guide. Blackwell Scientific Pub. Oxford, ۱۳۱ p.



عنوان درس به فارسی:		مبانی فیزیولوژی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Animal Physiology	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس پیش‌نیاز:	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	دروس هم‌نیاز:	
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

مطالعه اصول و مبانی فیزیولوژی سلول‌ها، بافت‌ها و دستگاه‌های بدن جانوران با تاکید بر مکانیسم‌های سلولی-مولکولی

(ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن جانوران و انسان را در شرایط فیزیولوژیک و غیرفیزیولوژیک خواهند دانست.

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی: تعریف، تاریخچه و زیرشاخه‌های علم فیزیولوژی، مفاهیم و چالش‌ها در پژوهش‌های فیزیولوژی، مدل‌های آزمایشگاهی در پژوهش‌های فیزیولوژی، مکانیسم‌های هومئوستازی
۲. فیزیولوژی سلول: انتقال‌دهنده‌ها و عملکرد آن‌ها در اپیتلیوم‌های انتقالی، پتانسیل غشا در سلول‌های تحریک‌پذیر، پیام‌رسان‌ها، گیرنده‌ها و پیام‌های سلولی، تنوع ساختاری-عملکردی نورون‌ها، انواع سیناپس‌ها و میانجی‌های عصبی، تنوع ساختاری-عملکردی سلول‌های عضلانی، فرایند تحریک-انقباض
۳. دستگاه قلبی-عروقی: عضله قلب و عملکرد دریاچه‌های قلب، فعالیت الکتریکی قلب و اساس یونی آن، پمپ قلبی و وقایع مکانیکی در چرخه قلبی، برون‌ده قلبی، رفلکس‌های کنترل‌کننده عملکرد قلب، تنظیم ذاتی کارایی قلب، گردش خون کرونری و عوامل موثر در آن، تنظیمات عصبی-هورمونی-متابولیتی قطر رگ‌ها و فشار خون، ظرفیت و مقاومت وریدها، فعالیت عضلانی و جاذبه در وریدها، ویژگی عملکردی مویرگ‌ها و سیستم لنفاتیک
۴. دستگاه ادراری و تنظیم آب و یون: مایعات داخل سلولی و خارج سلولی، انتقال آب و مواد و پدیده اسمز، تنظیم اسمزی، تکامل کلیه در جانوران، ساختار و عملکرد نفرون، هورمون‌های کلیه، نقش کلیه در تنظیم فشار خون، ساخت گلبول قرمز و نوگلوکزایی، تصفیه گلوامرولی، بازجذب گلوکز و آمینواسیدها، بازجذب و ترشح آب و یون‌ها، مکانیسم‌های تنظیم اوره، فسفر، کلسیم و منیزیم، تعادل اسید-باز
۵. دستگاه تنفسی: عضلات تنفسی، ویژگی‌های مکانیکی قفسه سینه، حجم‌های ریوی، سورفکتانت، گردش خون ریوی، روابط تهویه و جریان خون، شنت، انتقال اکسیژن و دی‌اکسیدکربن، تنظیم تعادل اسید و باز، کنترل مرکزی تنفس، گیرنده‌های شیمیایی مرکزی و محیطی، گیرنده‌های مکانیکی ریوی، فیزیولوژی غواصی، تنفس در ارتفاعات
۶. دستگاه حسی: انواع سلول‌های گیرنده حسی، کدگذاری محرک و انتقال پیام تحریکی، پتانسیل‌های گیرنده‌ای، طبقه‌بندی سیستم‌های حسی و مدارهای نورونی
۷. دستگاه عصبی مرکزی: نخاع و رفلکس‌های نخاعی، نورواناتوموفیزیولوژی ساقه مغز، مخچه و عقده‌های قاعده‌ای مغز، سیستم لیمبیک و هیپوتالاموس، تالاموس و پردازش اطلاعات حسی، قشر مغز و اعمال فکری و خودآگاه، اعصاب نخاعی-مغزی، رفتارهای انگیزشی-پاداشی، یادگیری و حافظه، اثرات استرس و اضطراب بر بدن
۸. دستگاه عصبی خودمختار: سیستم عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک، انواع عقده‌های عصبی و چگونگی عصب‌دهی



۹. اندوکراین: غدد درون‌ریز و برون‌ریز، مکانیسم‌های فیزیولوژیک غدد هیپوتالاموس، هیپوفیز، تیروئید، پاراتیروئید، آدرنال، پانکراس، بافت چربی، غده پستان

۱۰. دستگاه گوارشی: عملکرد و اصول تنظیم لوله گوارش و انواع حرکات، مکانیسم‌های تنظیمی در مجرای معدی-روده‌ای، فازهای سری و دهانی و مروی در پاسخ به دریافت غذا، فاز معدی و روده کوچک و روده بزرگ در پاسخ به دریافت غذا

۱۱. دریافت غذا و تنظیم گلوکز خون: چاقی، هورمون‌های تنظیم‌کننده اشتها و سیری، مکانیسم تنظیمی هورمون گرلین در تحریک اشتها، مکانیسم تنظیمی هورمون لپتین در تحریک سیری، مکانیسم‌های سلولی در تنظیم گلوکز خون

۱۲. تنظیم درجه حرارت بدن: مکانیسم‌های سلولی-مولکولی تنظیم درجه حرارت، تعادل بین تولید حرارت و اتلاف آن، مقابله با تغییر دمای بدن در شرایط طبیعی و بیماری، زندگی در دماهای بسیار بالا و پایین

۱۳. دستگاه تولیدمثل: کالبدشناسی دستگاه‌های تناسلی جنس نر و جنس ماده، تعیین و تکوین جنسیت، اسپرماتوزن، مکانیسم تنظیمی هورمون‌های محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه در تولیدمثل جنس نر، ساختار اسپرم، حرکت اسپرم، ظرفیت‌یابی اسپرم، اووژنز، فولیکولوژنز، مکانیسم تنظیمی هورمون‌های محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-تخمدان در تولیدمثل جنس ماده، چرخه تخمدان و قاعدگی، ساختار تخمک، حرکت شیمیوتازی و دما تازی اسپرم، مکانیسم سلولی-مولکولی لقاح

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. رضایوف، آ.، مقدسی، س.پ.، علیجانپور، س.، قاسم‌زاده، ز. (۱۴۰۰). مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویرایش سوم (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران

۲. حائری روحانی، س.ع.، سپهری، ح.، قاسم‌زاده، ز.، راستگار فرج‌زاده، ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، ویرایش چهاردهم (ترجمه)، انتشارات اندیشه رفیع

۳. حائری روحانی، س.ع. (۱۴۰۰). فیزیولوژی اعصاب و غدد درون‌ریز، انتشارات سمت

۴. Hill R.W., Cavanaugh D., and Anderson M. (۲۰۲۱). Animal Physiology, ۴th ed. Oxford University Press.

۵. Barret K.E., Barman S.M., Yuan J., and Brooks H.L. (۲۰۱۹). Ganong's Review of Medical Physiology, ۲۶th ed. McGraw-Hill Companies, Inc.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Animal Physiology Laboratory	
نوع درس و واحد	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس پیش‌نیاز:	مبانی فیزیولوژی جانوری	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	۱	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی بصورت عملی با عملکرد دستگاه‌های حیاتی بدن است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به صورت عملی با عملکرد دستگاه‌های حیاتی بدن آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی و تهیه بافرهای فیزیولوژیکی
- ۲- دستگاه قلبی-عروقی: فیزیولوژی خون، بررسی همولیز در شرایط آزمایشگاهی و مشاهده طیف خون، فیزیولوژی قلب، بررسی اثر دما، یون‌ها و pH بر ریتم قلبی، بررسی اثر pH بر ریتم قلبی
- ۳- دستگاه ادراری: تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات طبیعی ادرار
- ۴- دستگاه گوارش: بررسی عملکرد آنزیم‌ها در شرایط آزمایشگاهی
- ۵- دستگاه تولیدمثل: شناسایی ترکیبات شیر
- ۶- دستگاه عصبی: بررسی اثر نوروترنسمیترها بر قلب، بررسی رفلکس‌های نخاعی، مسمومیت پوستی و کاهش آستانه تحریک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- مبانی فیزیولوژی جانوری مویز و شولت، ویراست سوم، مترجمین: آمنه رضایوف، سید پیمان مقدسی، سکینه

علی‌چاپور زهره، قائم‌زاده (۱۴۰۰). انتشارات دانشگاه تهران.



۲- فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال، با نظارت سیدعلی حائری روحانی، مترجمین: حوری سپهری، زهرا قاسم‌زاده، علی راستگار فرج‌زاده (۱۴۰۰). انتشارات اندیشه رفیع.

۳- Hill R.W., Cavanaugh D, and Anderson M. (۲۰۲۱). Animal Physiology, Oxford University Press.

۴- Barret K.E., Barman S.M., Yuan J., and Brooks H.L. (۲۰۱۹) Ganong's Review of Medical Physiology, Twenty sixth Edition. McGraw-Hill Companies, Inc



عنوان درس به فارسی:		ساختار و تنوع گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Plant Structure and Diversity	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مبانی گیاه‌شناسی و آشنایی با تنوع گیاهان است. گروه‌های اصلی گیاهی با دیدگاهی تکاملی معرفی شده است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اساس ساختاری تنوع و واژه‌های علمی مربوطه آشنا خواهند شد. در پایان دانشجویان با اهمیت گیاهان و گروه‌های مختلف آن در بوم‌سازگان‌های مختلف و بهبود زندگی بشر و دیدگاه‌های حفاظتی آشنا خواهند شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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- ریخت-شناسی و تشریح ساقه - برگ‌آذین - تنوع ساقه - واژه‌شناسی
- ۱۳- ریخت-شناسی 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 بومی‌سازی گیاهان زراعی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی / ۵۷

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
۲. Dickison, W. (۲۰۰۰) Plant Anatomy. Academic Press.
۳. Simpson, M.G. (۲۰۱۹) Plant Systematics, Elsevier Academic Press
۴. Rudall, P. (۲۰۰۷) Plant Anatomy. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ساختار و تنوع گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Plant Structure and Diversity Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
		۱	۳۲

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با گروه‌های اصلی گیاهان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
۲. Dickison, W. (۲۰۰۰) Plant Anatomy. Academic Press.
۳. Simpson, M.G. (۲۰۱۹) Plant Systematics, Elsevier Academic Press



عنوان درس به فارسی:		مبانی فیزیولوژی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Plant Physiology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با اصول و برخی مباحث فیزیولوژی گیاهی است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اصول و برخی مباحث فیزیولوژی گیاهی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آب و خاک: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی؛ اهمیت آب و نقش‌های 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 فاز‌های 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 روش‌های برطرف کردن کمبود؛ نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته‌گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز؛ تقسیم بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب؛ برهم کنش عناصر (پدیده‌های همیاری، ناسازگاری و حالت‌های دیگر برهم کنش عناصر)؛ همانند سازی فسفات، همانند سازی ازت، چرخه ازت، همانند سازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته‌ای آن، همانند سازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیسم‌های 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؛ معرفی کانال‌های یونی، تلمبه‌ها (پمپ‌ها) و انواع آنها و وظایف آنها (در شرایط فیزیولوژیکی و تنش)، انتقال فعال اولیه و ثانویه (همبرها و پادبرها) به همراه مثال، سینتیک جذب یون (مدل مکائلیس و منتن)، مقایسه اطلاعات سینتیکی جذب (V_{max} و K_m) عناصر مختلف، اهمیت ساختار ریشه در جذب، مسیرهای آپوپلاستی، سمپلاستی، تریاخسته ای و ورین راهی، نقاط مختلف جذب عناصر مختلف در طول محور ریشه؛ منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری و نحوه 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؛ معرفی و آشنایی با منحنی‌های رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی 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 C^3 و C^4 ، تاثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.

۵- انتقال (ترابری) مواد در گیاه: اهمیت پدیده ترابری مواد؛ سازوکارهای ترابری مواد در گیاه در سطح سلولی و گیاه کامل در گروه‌های مختلف موجودات زنده؛ ترابری کوتاه مسافت و بلند مسافت؛ تراجائی (Translocation) مواد در گیاه و مسیرهای آن، مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی، 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 و بسته شدن روزنه ها، سازوکار اثر ABA بر بسته شدن روزنه ها به عنوان یک مثال از مسیر ترانسسانی 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 تکنیک‌های مورد استفاده؛ درجه حلالیت عناصر مختلف در شیره خام و پرورده

۶- فتوسنتز و تنفس؛ واکنش‌های نوری فتوسنتز؛ نور-نیروی رانش فتوسنتز؛ رنگیزه‌های فتوسنتزی، ساختار و بیوسنتز؛ کلروپلاست، ساختار و انواع آن؛ سازمان جذب و جمع‌آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار ملکولی آنها؛ معماری دستگاه فتوسنتزی (فتوسنتز پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها)؛ سازوکار ترابری الکترون و پروتون؛ سنتز ATP؛ فتوفسفریلاسیون، سازوکار و انواع آن؛ ژنوم کلروپلاست؛ واکنش‌های کربن؛ شیمی فتوسنتز و مسیر پنتوز فسفات احیائی (چرخه کالوین)؛ متابولیسم فرآورده‌های فتوسنتزی؛ فتوسنتز C^3 و CAM؛ تنفس نوری؛ تنفس در گیاهان؛ مراحل بی‌هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت‌های آن با تنفس در جانوران؛ چرخه گلی اکسالات؛ مسیرهای جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان

۷- رشد و نمو: تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف؛ تنظیم کننده‌های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوسنتز؛ اکسین‌ها؛ سیتوکینین‌ها؛ ژبیرلین‌ها؛ اتیلن؛ آبسزیزیک اسید؛ تنظیم کننده‌های نسبتاً جدید (براسینولیدها، ژاسمونات‌ها، سالیسیلیک اسید، سیستمین‌ها، پلی آمین‌ها)؛ تروپیسیم‌ها و ناستی‌ها؛ فیتوکروم و فتومرفوزنز؛ گلدهی و فتوپریودیسم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Raven, P.H. and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company.
۲. Taiz, L. and Zeiger, E. (۲۰۱۰) Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Publisher.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Plant Physiology Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی فیزیولوژی گیاهی	دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با انواع محیط‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت، کشت گیاهان، بررسی برخی فرایندهای فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز، تنفس، تعرق، چگونگی اندازه‌گیری پتانسیل آب و اجزای آن و روش‌های اندازه‌گیری عناصر و برخی ماکرومولکول‌ها در بافت‌های گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با انواع محیط‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت و کشت گیاهان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Jones, A., Reed, R. and Weyerers, J. (۱۹۹۸) Practical Skills in Biology. Prentice Hall.
۲. Steren, K.R. (۱۹۹۹) Lab Manual, Introductory plant Biology, ۸th Edition. Mc Graw-Hill Science/Engineering/Math.
۳. Kochert, G. (۱۹۷۸) 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.
۴. Saini, R.S, Sharma, K.D., Dhankhar, O.P. and Kaushik, R.A. (۲۰۰۱) Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture. Agrobios (India).
۵. Moore, T.C. (۱۹۸۱) Research Experiences in Plant Physiology: A Laboratory Manual, ۲nd Edition. Springer-Verlag.
۶. Moore, V. (۲۰۰۸) Biology Laboratory Mannual, ۸th Edition. Mc Graw-Hill Higher Education.
۷. Bajracharya, D. (۱۹۹۸) Experiments in Plant Physiology. Narosa Publishing House.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی میکروبی	
عنوان درس به انگلیسی:		Microbiology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم‌ها، سیستم‌های طبقه‌بندی در دنیای میکروبی، تنوع زیستی میکروبی، عوامل موثر بر رشد میکروبیها و سازوکار اثر آنتی‌بیوتیک‌هاست.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با ساختار و فراساختار میکروارگانیسم‌ها، سیستم‌های طبقه‌بندی در دنیای میکروبی، تنوع زیستی میکروبی، عوامل موثر بر رشد میکروبیها و سازوکار اثر آنتی‌بیوتیک‌ها آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه میکروبیولوژی و معرفی شاخه‌های مختلف میکروبیولوژی
- ۲- کاربردهای میکروسکوپ در میکروبیولوژی
- ۳- ساختمان میکروارگانیسم‌ها
- ۴- غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتریها
- ۵- آرکی‌ها، مایکوپلاسم‌ها، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستم‌های انتقال مواد در باکتریها
- ۶- دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت‌ها، ساختار و عملکرد
- ۷- ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت‌ها
- ۸- پلاسمیدهای یوکاریوتیک (مخمری)، تبادلات ژنتیکی در پروکاریوت‌ها
- ۹- انتقال ژنتیکی بی‌واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاز، هم‌یوگی
- ۱۰- ساختار، تنوع و نقش آگزوپلی‌مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتریها
- ۱۱- ساختار اندامک‌های حرکتی و سازوکارهای حرکت در باکتریها
- ۱۲- شیمیوتاکسی و سازوکار آن
- ۱۳- ساختار و نقش پیل و فیمبریه
- ۱۴- ساختارهای مقاوم در باکتریها: کیست، آگزوسپور و اندوسپور
- ۱۵- مواد ذخیره‌ای در باکتریها و پیگمانهای باکتریایی
- ۱۶- جایگاه میکروارگانیسم‌ها در عالم حیات: تقسیم‌بندی سنتی پروکاریوت-یوکاریوت
- ۱۷- تقسیم‌بندی مدرن مبنی بر نامتجانس بودن پروکاریوت‌ها و یوکاریوتها (باکتریها، آرکی‌ها، آرکی‌زوا و متازوا)
- ۱۸- سیستم‌های طبقه‌بندی باکتریها و گروه‌های مهم باکتری‌ها
- ۱۹- رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها: چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم
- ۲۰- نیازهای غذایی میکروارگانیسم‌ها، تقسیم‌بندی باکتریها بر اساس چگونگی تهیه منابع کربن
- ۲۱- تقسیم‌بندی باکتریها بر اساس منبع کربن، انرژی و الکترون، فرم‌های ذخیره انرژی در سلول
- ۲۲- تنوع متابولیسم در عالم پروکاریوتی



- ۲۳ - متابولیسم در اتوتروفها: باکتریهای فتوسنتتیک و سیانوباکترها، باکتریهای شیمیولیتوتروف
- ۲۴ - متابولیسم در هتروتروفها - 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث ، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۲. Madigan, T. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., Stahl, D. A. (۲۰۲۰). Brock Biology of Microorganisms. ۱۶th Edition, Pearson Education.
۳. Willey, J., Sandman, K., Wood, D. (۲۰۲۰). Prescott's Microbiology. ۱۱th Edition, McGraw-Hill Education.
۴. Chess, B. (۲۰۲۱). Talaro's Foundations in Microbiology. ۱۱th Edition, McGraw-Hill Education.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی	
عنوان درس به انگلیسی:		Microbiology Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		نوع درس و واحد پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:		زیست‌شناسی میکروبی تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
		۱	
		۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با انواع روش‌های کشت، چگونگی تهیه محیط‌های کشت میکروبی، جداسازی، خالص سازی و رنگ آمیزی گروه های مختلف میکروارگانیسم ها آشنا می شوند.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی، معرفی وسایل و دستگاه‌ها، توضیح انواع روش‌های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آشنایی با انواع محیط‌های کشت و طرز تهیه آنها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن‌ها
- ۳- آشنایی با انواع روش‌های کشت، انجام کشت در محیط‌های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- ۴- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آن‌ها، آشنایی با عملکرد انواع بیواندیکاتور اتوکلاو
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم‌ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خیسانده یونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی
- ۶- آشنایی با رنگ‌ها 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 نترات نقره
- ۱۱- رنگ آمیزی دانه‌های ذخیره‌ای (متاکروماتیک و چربی)
- ۱۲- آشنایی با محیط کشت‌های اختصاصی و افتراقی، رنگ آمیزی گرم از سوسپانسیون مخلوط میکروبی و کشت بر روی محیط‌های نامبرده
- ۱۳- ارزیابی نتایج جلسه قبل، نمونه برداری از محیط دهانی و دندان‌ها و رنگ آمیزی گرم نمونه‌ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Brown, A.E. (۲۰۱۲) Benson's Microbiological Applications Laboratory manual, ۱۲th Edition. McGraw-Hill Company.
۲. Leboffe, M.J. and Pierce, B.E. (۲۰۱۱) A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory, ۳th Edition. Morton publishing company.
۳. Pollack, R. A., Findlay, L., Mondschein, W., & Modesto, R. R. (۲۰۰۹). Laboratory Exercises in Microbiology. ۴th edition, Wiley.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌شناسی تکوینی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Developmental Biology	
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱		
دروس هم‌نیاز:	ندارد		
تعداد واحد:	۳		نظری <input type="checkbox"/> / عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		اختیاری <input type="checkbox"/> / رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با مکانیسم‌ها و مراحل تمایز و فرایند تکوین انسان آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه و سئوالات اساسی تکوین
- ۲- مفاهیم کلیدی تکوین
- ۳- مراحل اساسی تکوین: تکثیر، تمایز، ریخت‌زائی، رشد و الگوسازی
- ۴- بررسی مراحل اولیه تکوین (کلیواژ و گاسترولاسیون)
- ۵- جنین‌شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا
- ۶- جنین‌شناسی دوزیستان و جوجه
- ۷- روشهای مطالعه تکوین مهره داران
- ۸- طراحی نقشه بدن مهره داران
- ۹- (۱): تعیین محورهای جنینی (۲): منشأ و تعیین لایه‌های جنینی (۳): الگوسازی لایه‌های جنینی ریخت‌زائی
- ۱۰- تمایز سلولی و سلولهای بنیادی
- ۱۱- ریخت‌زائی، 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 نهانانگان، مدل ABC و ژنهای مربوطه
- ۲۱- بافت‌زائی در نهانانگان، دخیل در آن



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E. and Smith, J. (۲۰۱۱) Principles of development. ۴th Edition. Oxford University Press. New York.
۲. Gilbert, S.C. (۲۰۱۰) Developmental Biology, ۹th Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland.
۳. Taiz, L., and Zeiger, E., Moller, I.M., and Murphy, A. (۲۰۱۴) Plant physiology and development. ۶th edition. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA.



عنوان درس به فارسی:		تکامل	
عنوان درس به انگلیسی:		Evolution	
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک پایه	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند تشکیل زمین و مولکولهای آلی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 ریخت‌شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه‌های 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 قاره‌ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه‌ها
- ۱۰- گونه و گونه‌زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه‌زایی، پولی پلوئیدی و گونه‌زایی، هیبرید
- ۱۱- تبارزایی (Phylogeny)، فرضیه‌های تبارزایی، مثالی از روش‌های بررسی تبارزایی، ساعت‌های مولکولی
- ۱۲- تکامل همزمان (Coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه‌خواران، گیاهان و حشرات
- ۱۳- فسیل‌شناسی، شرایط تشکیل فسیل‌ها، فسیل‌ها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالیبره 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.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. نیشابوری، ع.ا. (۱۳۷۳) مکانیزم‌های تحول در موجودات زنده. انتشارات دانشگاه تبریز.

۲. نیشابوری، ع.ا. (۱۳۷۳) تکامل موجودات زنده. انتشارات دانشگاه تبریز.

۳. Ftuyama, D. (۲۰۱۳) Evolution, ۳rd Edition. Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, U.S.A.

۴. Ridley, M. (۲۰۰۴) Evolution, ۳rd Edition. Blackwell Publishing.

۵. Goldsmith, T.H. and Zimmerman, W.F. (۲۰۰۱) Biology, Evolution and Human Nature. Wiley.



عنوان درس به فارسی:		بوم‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Ecology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با مفاهیم پایه ای علم بوم‌شناسی، انواع برهمکنش‌های بین موجودات مختلف و اهمیت آنها در زیست کره و آشنایی با مسایل کاربردی این علم است.

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با مفاهیم پایه‌ای علم بوم‌شناسی، انواع برهمکنش‌های بین موجودات مختلف و اهمیت آنها در زیست کره آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- مقدمه‌ای بر علم بوم‌شناسی
 - ۲- ژنتیک جمعیت، انتخاب طبیعی و سازگاری، گونه‌زایی و انقراض
 - ۳- مساله توزیع (روش‌های تجزیه و تحلیل توزیع)
 - ۴- عوامل محدود کننده توزیع (دما)
 - ۵- عوامل محدود کننده توزیع (آب و مواد مغذی) - گیاهان و آب- گیاهان و مصرف‌کننده‌ها
 - ۶- بوم‌شناسی جمعیت
 - ۷- روش‌های جمعیت‌نگاری: آمار حیاتی
 - ۸- رشد جمعیت
 - ۹- برهمکنش گونه‌ها (رقابت)
 - ۱۰- برهمکنش گونه‌ها (شکارگری)
 - ۱۱- برهمکنش گونه‌ها (گیاهخواری و همیاری)
 - ۱۲- برهمکنش گونه‌ها (گیاهخواری و همیاری)
 - ۱۳- برهمکنش گونه‌ها (بیماری و انگلی)
 - ۱۴- تنظیم جمعیت
 - ۱۵- مسائل کاربردی (کنترل آفات)
 - ۱۶- مسائل کاربردی (زیست‌شناسی حفاظت)
 - ۱۷- بوم‌شناسی جوامع
 - ۱۸- تنوع گونه‌ها
 - ۱۹- توالی و اهمیت آن
 - ۲۰- جغرافیای زیستی جزایر
- زیست‌بوم (بیوم)‌های خشکی



- ۲۲- زیست بوم (بیوم) های دریایی
- ۲۳- زیست بوم (بیوم) های آب‌های شیرین
- ۲۴- شبکه‌های غذایی و جریان انرژی
- ۲۵- ادامه شبکه‌های غذایی و جریان انرژی
- ۲۶- تولید زیست‌توده، عملکرد تجزیه‌کننده‌ها
- ۲۷- متابولیسم اکوسیستم (تولید اولیه)
- ۲۸- متابولیسم اکوسیستم (تولید ثانویه)
- ۲۹- متابولیسم اکوسیستم (چرخه عناصر)
- ۳۰- ادامه متابولیسم اکوسیستم (چرخه عناصر)
- ۳۱- سلامت اکوسیستم (اثرات انسان)

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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. اردکانی، م.ر. (۱۳۸۳) اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران.

۲. Begon, M., Harper, J.L. and Townsend, C.R. (۲۰۰۶) Ecology: From Individuals to Ecosystems, ۴th Edition. Blakwell Publishing.

۳. Molles, M.C. (۲۰۰۹) Ecology: Concept and Application, ۵th Edition. McGraw-Hill.

۴. Ricklefs, R.E. and Miller, G.L. (۱۹۹۹) Ecology, ۴th Edition. W. H. Freeman.

۵. Stiling, P.D. (۲۰۰۱) Ecology: Theories and Applications, ۴th Edition. Prentice-Hall.

۶. Southwood, T.R.E. and Handerson, P.A. (۲۰۰۰) Ecological methods. Blackwell Science Ltd.

۷. Townsend, C.R., Harper, J.L. and Begon, M. (۲۰۰۸) Essentials of Ecology, ۳rd Edition. Blakwell Publishing.



عنوان درس به فارسی:		آمار زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biostatistics	
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

هدف از این درس فراگیری آمار در گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی است، به طوری که دانش جویان با مباحث آماری توصیفی و تجزیه و تحلیل‌های آماری آشنا شده و مسائل زیستی را تجزیه و تحلیل می‌نمایند.

ب) اهداف ویژه:

یادگیری انتخاب درست نوع آنالیز آماری مورد نیاز برای تحلیل معناداری و بررسی اختلافات و تکرارها و نمونه‌ها و کسب توانایی تجزیه تحلیل‌های آماری پدیده‌های زیستی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- اهمیت آمار و محدودیتهای آن، مفاهیم نمونه برداری و اندازه‌گیریها
- ۲- انواع داده‌ها، آمار توصیفی
- ۳- جدول فراوانی و فراوانی تجمعی، شاخصهای مرکزی شامل: میانگین (ریاضی، هندسی و هارمونیک)
- ۴- مفاهیم پایه‌ای احتمال: ویژگیهای تابع احتمال، محاسبه احتمال یک پیشامد، قضیه بیز، حساسیت و قابلیت تشخیص
- ۵- میانه، مد؛ ارتباط میانگین، میانه و مد؛ شاخص‌های پراکنش شامل: دامنه، انحراف معیار، واریانس و ضریب تغییرات
- ۶- نمایش داده‌ها: نمودارهای نقطه‌ای، خطی، ستونی، دایره‌ای، هیستوگرام و پراکنش، مقدمه‌ای از احتمالات، توزیع‌های دوجمله‌ای
- ۷- توزیع‌های پواسن، دوجمله‌ای منفی، احتمال بحرانی
- ۸- شاخص توزیع، انتخاب مدل پراکنش، مدل دوجمله‌ای، مدل پواسن، مدل دوجمله‌ای منفی
- ۹- توزیع نرمال، توزیع نرمال استاندارد، یک دنباله یا دو دنباله، نمونه‌های کوچک: توزیع t
- ۱۰- بررسی نرمال بودن داده‌ها و تبدیل داده‌های غیر نرمال به داده‌های نرمال
- ۱۱- خطای نمونه برداری، توزیع میانگین نمونه‌ها، خطای معیار میانگین
- ۱۲- حدود اطمینان میانگین یک نمونه، تفاوت بین دو میانگین، برآورد تعداد افراد جمعیت، برآورد شاخص تنوعات
- ۱۳- اساس آزمون‌های آماری، فرضیه‌های تجربی و فرضیه‌های آماری، تستهای آماری یک دنباله و دودنباله، خطای نوع I و II، آمار پارامتریک و ناپارامتریک، قدرت یک تست
- ۱۴- آزمون همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و کاربرد همبستگی
- ۱۳- تجزیه رگرسیون، مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن
- ۱۴- آزمون‌های پارامتریک: تست F ، تست Z ، تست t ، آنالیز واریانس
- ۱۵- آزمون ناپارامتریک: آزمون مربع کای و موارد کاربرد و استفاده آن
- ۴۷- آزمون‌های من ویتنی، کروسکال والیس و کولموگروف-اسمیرنوف



- ۱۸- آشنایی با نرم افزار SPSS
- ۱۹- وارد کردن داده ها در برنامه SPSS شامل کد دادن، ایجاد ستون جدید، مرتب کردن
- ۲۰- جدول فراوانی، میانگین، میانه، مد، دامنه، انحراف معیار، واریانس، ضریب تغییرات، خطای معیار، حدود اطمینان
- ۲۱- تغییر یک سری از داده ها در یک متغیر، جستجو، دسته بندی، محاسبات در داده ها و ایجاد ستون جدید، رسم هیستوگرام
- ۲۲- 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
- ۲۳- ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای Scatter, Bar, Line, Area, pie, Histogram, Error bar و آشنایی با حالت‌های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات لازم در آنها
- ۲۴- بررسی نرمال بودن داده ها، نرمال کردن داده ها، تبدیل داده ها به نرمال استاندارد
- ۲۵- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای
- ۲۶- تست t و من ویتنی، آنالیز واریانس و تست دانکن
- ۲۷- تست کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
- ۲۸- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و تست همبستگی
- ۲۹- مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و تست آن
- ۳۰- توزیع های احتمالی و معرفی توزیع های آماری گسسته و پیوسته متداول
- ۳۱- استنباط آماری شامل برآورد، آزمون فرض و فاصله اطمینان
- ۳۲- آزمون های مقایسه ای -تحلیل همبست ی، رگرسیون طی ساده و چندگانه -تحلیل داده‌های گسسته: معیارهای پیوند شامل ریسک نسبی و نسبت بختها، آزمون کای دو برای نیکویی برازش، استقلال و هم نی
- ۳۳- رگرسیون تی تعمیم یافته -آزمون های ناپارامتری

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Wayne W. Daniel, Chad L. Cross, Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences, ۱۱th Edition, ۲۰۱۸, JOHN WILEY

۲- M. Pagano, K. Gauvreau, Principles of biostatistics, ۲nd edition, ۲۰۱۸, Chapman and Hall/CRD

احتمال و استنباط آماری، تالیف رابرت هوگ، ایوت تانیس، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران



عنوان درس به فارسی:		کارگاه آمار زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Practical Biostatistics	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	آمار زیستی	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۱	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

هدف از اینکارگاه یادگیری شیوه عملی نحوه انتخاب نوع آنالیز مورد نیاز و وارد کردن داده و انجام آنالیز و به ویژه تجزیه و تحلیل های آماری مسایل زیستی میباشد.

اهداف ویژه:

آشنایی با کاربرد نرم افزار SPSS و آشنایی با کدنویسی در نرم افزار R و نحوه ی پیاده سازی تحلیل های سرفصل در این نرم افزار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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، حدوداطمینان
- 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 یک دیگر، رسم انواع نمودارهای Scatter Bar, Line, Area, pie, Histogram, Error bar، 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان ترم تئوری ۶۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌ها و راهنماهای کارگاه، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ملک، م. (۱۳۸۴). درس الکترونیک تجزیه تحلیل‌های آماری به کمک نرم‌افزار آماری SPSS. مرکز آموزش‌های الکترونیک دانشگاه تهران.

۲- Principales of Biotechnology and Biostatistics Khushboo Chaudhary (۲۰۱۹). Delve Publishing.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Cell Biology I	
دروس پیش‌نیاز:	بیوشیمی-ساختار	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با نظریات مربوط به پیدایش جهان و حیات اولیه در کره زمین و همچنین معرفی ساختار و عمل کرد بخش‌های مختلف یک سلول مشتمل بر غشای پلاسمایی و اندامک‌های سلولی از جمله میتوکندری، کلروپلاست، هسته، شبکه اندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزوم‌ها و پراکسی‌زوم‌ها.

ب) اهداف ویژه:

آموزش و انتقال مفاهیم عمیق زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با ارائه توضیحات کافی و دقیق پیرامون انواع سازوکارهای سلولی مرتبط با بخش‌های مختلف سلولی با بهره‌گیری از آخرین یافته‌های علمی در زمینه‌ی سلولی و مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

● نظریه‌های مربوط به پیدایش جهان و کره‌ی زمین

● نظریه‌های مربوط به پیدایش سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی

- ۱- معرفی تئوری‌های مربوط به نحوه‌ی پیدایش اولین پلیمرهای زیستی
- ۲- توانایی RNAها در همانندسازی و ایجاد اولین ماشین‌های مولکولی
- ۳- تئوری Bubblesol و پیدایش اولین سلول زنده
- ۴- پیدایش اولین مسیرهای متابولیسمی
- ۵- پیدایش زنجیره‌های انتقال الکترون در آرکی‌ها و یوباکتری‌ها
- ۶- ساختار و عمل کرد پمپ‌های پروتونی
- ۷- ساختار و عمل کرد تاژک در باکتری‌ها
- ۸- الکتروشیمی و اهمیت آن در پیدایش موجودات شیمیوتروف و فوتوتروف (هتروتروف‌ها، میکزوتروف‌ها، اتوتروف‌ها)

- ۹- آغاز همزیستی پروکاریوت‌ها با اجداد یوکاریوتی

● ساختار و عملکرد غشاهای زیستی

- ۱۰- لیپیدهای غشایی و عدم تقارن آنها در غشا
- ۱۱- پروتئین‌های غشایی و سیالیت غشاهای زیستی
- ۱۲- عدم تقارن پروتئین‌ها در غشا
- ۱۳- کورتکس سلولی و مطالعه ساختار و عمل کرد آن در گلبول‌های قرمز
- ۱۴- معرفی انواع پوشش‌های پروتئینی و مطالعه نقش آنها در تشکیل انواع وزیکول‌ها (پوشش‌های COP I، COP II، کلاترینی، کائولینی، فلوتلینی)، نقش فسفوانوزیتایدها و پروتئین‌های G-در تشکیل پوشش‌های وزیکولی، انواع پروتئین‌های پوشش‌زدا (آگزولین، سیناپتوجنین)



- ۱۵- عوامل پروتئینی موثر در همجوشی غشایی و ادغام وزیکولی (NSF, SNAPs, SNAREs)
- ۱۶- همجوشی غشایی در پایانه های عصبی و عوامل اختصاصی موثر در آن (ساز و کار Kiss & Run)
- ۱۷- اندوسیتوز وابسته به گیرنده (پینوسیتوز) و نقش غلاف کلاترین در آن
- ۱۸- معرفی انواع اندوسیتوز (وابسته به کاوتوله، وابسته به فلوتلین، غیروابسته به کاوتوله و کلاترین)

● بخش بندی های درون سلولی

- ۱۹- ساختار و عمل کرد میتوکندری و کلروپلاست (زنجیره انتقال الکترون و پمپ های پروتونی، ساختار ژنوم)
- ۲۰- ساختار هسته و هستک: (معرفی پوشش هسته و نقش منافذ هسته در جهت گیری پروتئین ها به درون هسته، ساز و کارهای مربوط به خروج مولکول ها از هسته، نقش هسته در کنترل بیان ژن ها).
- ۲۱- شبکه اندوپلاسمی (ساخت پروتئین های ترشحی، ساخت پروتئین های غشایی با یک گذر غشایی، ساخت پروتئین های غشایی با چند گذر غشایی، نقش شبکه اندوپلاسمی در بروز پاسخ UPR)
- ۲۲- دستگاه گلژی (ساخت گلیکوپروتئین ها، ساخت آنزیم های لیزوزومی و نقش گیرنده های مانوز-۶-فسفات و توالی های علامت دهنده در آن، انواع اگزوسیتوز و نقش شبکه ی اندوپلاسمی و دستگاه گلژی در آن)
- ۲۳- لیزوزوم ها و بررسی نقش آنها در گوارش سلولی
- ۲۴- پراکسی زوم ها و انتقالات تراغشایی پروتئین ها در آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه توضیحات لازم در رابطه با برنامه و سرفصل های درسی، ارایه مطالب درسی به کمک نمایش اسلاید و استفاده از سایر امکانات کمک آموزشی مانند فیلم و کلیپ های علمی، تحلیل مباحث علمی و انجام پرسش و پاسخ های کلاسی، مشارکت دادن دانشجویان در مباحث درسی، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص زمان هایی به طرح مباحث روز در زمینه های مرتبط با درس، ارایه مطالب توسط تعدادی از دانشجویان داوطلب در قالب ارایه سمینارهای کلاسی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی و آزمون های میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب مرجع و تخصصی، مقالات مروری معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی، استفاده از ویدئو پروژکتور، منابع اینترنتی، نرم افزارها و فیلم های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Molecular Biology of the Cell, Sixth ed. Bruce Alberts, ۲۰۱۴, Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.
۲. Molecular Cell Biology, Sixth ed. Harvey Lodish, ۲۰۱۲, W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Cell Biology I Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	ندارد	
دروس پیش‌نیاز:		زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	
دروس هم‌نیاز:		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	
تعداد ساعت:	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

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

اهداف ویژه:

دانشجویان در این درس ساختار سلول و اندامک‌ها را به طور عملی بررسی می‌کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 نمونه‌هایی از تک سلولی‌ها، سلول‌های جانوری و گیاهی (کار با میکروسکپ نوری).
- ۳- اندازه‌گیری ابعاد سلول و نمونه‌های میکروسکپی (با ۳ روش)
- ۴- شمارش سلول‌ها در محیط سوسپانسیون
- ۵- رنگ آمیزی عمومی سلول‌های خون - آشنائی با روش تهیه اسمیر
- ۶- رنگ آمیزی حیاتی میتوکندری‌ها و لیزوزوم‌ها 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 پرافینی حاوی نمونه)
- ۹- برش گیری و مونتاز برشهای پرافینه
- ۱۰- رنگ آمیزی عمومی هسته و سیتوپلاسم با هماتوکسیلین - اتوزین
- ۱۱- تست سیتوشیمیایی پرئودیک اسید شیف و مکان یابی پلی ساکاریدها
- ۱۲- تست سیتوشیمیایی فولگن و مکان یابی DNA

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌ها، و راهنماهای کارگاه، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



۱. Abramoff, P. and Robert, G. (۱۹۶۷) Laboratory outlines in Biology. Thomson.
۲. Becker, W.M., Reece, J.B. and Poenie, M.F. (۱۹۹۶) The World of The Cell, ۳th Edition. Addison Wesley Publishing Company.
۳. Christopher, C. (۱۹۹۰) Essential Cell Biology. McGraw-Hill Inc.
۴. Karp, G. (۲۰۰۷) Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, ۵th Edition. Wiley.



عنوان درس به فارسی: زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۲		عنوان درس به انگلیسی: Molecular Cell Biology II
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	ندارد
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳
		۴۸
		تعداد واحد:
		تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با مباحث مرتبط با انواع نقل انتقالات سلولی و ناقل‌های پروتئینی و همچنین آشنایی با انواع گیرنده‌ها و مسیرهای پیام‌رسانی سلولی

اهداف ویژه:

آموزش و انتقال مفاهیم عمیق زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با ارائه توضیحات کافی و دقیق پیرامون انواع سازوکارهای سلولی مرتبط با نقل و انتقالات و مسیرهای پیام‌رسانی سلولی با بهره‌گیری از آخرین یافته‌های علمی در زمینه سلولی و مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

● نقل و انتقالات غشایی

- ۱- معرفی اصول فیزیکی مرتبط با انواع نقل و انتقالات غشایی (انتقال ساده، تسهیل شده و فعال)
- ۲- کانال‌های یونی و خصوصیات الکتریکی غشاء
- ۳- معرفی ساختار و عمل کرد انواع کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ و وابسته به لیگاند و نقش آنها در ایجاد RMP در سلول‌های نوروئی، عضله قلبی و اسکلتی
- ۳- ساختار و عمل کرد کانال‌های کلسیم و کلر و نقش آنها در فرایندهای سلولی
- ۴- ساختار و عمل کرد ناقلین انتقال دهنده گلوکز (GLUTها و SGLTها)
- ۵- معرفی انواع سیمپورترهای مهم و بررسی نقش آنها در بافت‌های و اندام‌های مختلف (لاکتوز پرماز، سدیم/گلوکز، سدیم/یدید، سدیم/پتاسیم/کلرید، سدیم/بیکربنات، سدیم/فسفات)
- ۶- معرفی انواع آنتی‌پورترهای مهم و بررسی نقش آنها در بافت‌های و اندام‌های مختلف (NHE، سدیم/بیکربنات، ATP/ADP, NCX)
- ۷- مطالعه ساختار و عمل کرد انواع P-ATPase ها (سدیم/پتاسیم، پروتون/پتاسیم، SERCA, PMCA)
- ۸- مطالعه سازوکار عمل کرد F-ATPase ها و V-ATPase ها
- ۹- ساختار و عمل کرد ABC پمپ‌ها و کانال‌های CFTR و بررسی نقش آنها در بروز و درمان بیماری‌ها
- ۱۰- معرفی الگوهای ساختاری بکار رفته در کانال‌های یونی (xTM-yP)
- ۱۱- ساختار و عمل کرد کانال‌های K_G , K_{ATP} , K_{ir} , C (الگوی ساختاری ۱P-۲TM)
- ۱۲- ساختار و عمل کرد کانال‌های نشستی پتاسیم (الگوی ساختاری ۲P-۴TM)
- ۱۳- ساختار و عمل کرد کانال‌های K_v , $K_{Ca^{2+}}$, TRP, CatSper, RYR (الگوی ساختاری ۱P-۶TM)
- ۱۴- ساختار و عمل کرد کانال‌های Nav, TPC, Cav و (الگوهای ساختاری ۲P-۱۲TM و ۴P-۲۴TM)
- ۱۵- ساختار و عمل کرد کانال‌های ENaCaLD و CLCGABA (الگوهای ساختاری ۲P-۰P و ۴P-۰P)



۱۶- ساختار و عمل کرد آکواپورین ها و آکواگلیسرپورین ها (الگوهای ساختاری $TM-0P$ و $TM-0P$)

● پیام رسانی سلولی

- ۱۷- معرفی انواع گیرنده های سلولی (گیرنده های سطح سلولی و درون سلولی)
- ۱۸- انواع گیرنده های GPCR و اصول عمل کردی آنها
- ۱۹- سیستم اتونوم و اهمیت گیرنده های Gi و Gs در کنترل رفتار عضله صاف و عضله قلب
- ۲۰- معرفی گیرنده های آلفا و بتا آدرنژیک
- ۲۱- معرفی گیرنده های نیکوتینی و موسکارینی
- ۲۲- فارمیوم شناسی گیرنده های مرتبط با سیستم اتونوم
- ۲۳- سازوکاز گیرنده های Gq و نقش آنها در فعال سازی CAM kinases
- ۲۴- نقش گیرنده های GPCR در بویایی و بینایی
- ۲۵- سازوکار گیرنده های تیروزین کینازی (RTKs) و نقش آنها در تمایز و تکثیر سلولی
- ۲۶- مسیر AKT و بقای سلولی
- ۲۷- معرفی انواع گیرنده های وابسته به تیروزین کینازها (TKARS) و مسیر JAK – STAT
- ۲۸- معرفی گیرنده های $TGF\beta$ و نقش پروتئین های SMAD در آن، آشنایی با سازوکارهای تنظیمی مانند نقش پروتئین های SARA و SMURF
- ۲۹- گیرنده های وابسته به هیستیدین کینازها (HKARS) و نقش آنها در شیمیوتاکسی
- ۳۰- گیرنده های مرتبط با فعالیت پروتئازهای سلولی
- ۳۱- مسیر Delta-Notch و نحوه ی کنترل ژن های تمایز نورونی
- ۳۲- مسیر Wnt و نقش آن در کنترل ژن ها
- ۳۳- مسیر Hedgehog و نقش آن در کنترل ژن ها
- ۳۴- مسیر NF-kB و نقش گیرنده های TNFR در آن
- ۳۵- گیرنده های سرین-تره اونین کیناز در گیاهان
- ۳۶- معرفی سازوکارهای مولکولی در عمل کرد گیرنده های اتیلن و اکسین در گیاهان
- ۳۷- فوتورسپتورها (فیتوکروم ها ، فوتوتروپین و کریپتوکروم ها)

● اتصالات و ساختارهای اتصالی در سلول ها

- ۳۸- کدهرین ها و چسبندگی سلول- سلول
- ۳۹- ساختارهای اتصالی محکم و شکافدار
- ۴۰- ماتریکس خارج سلولی
- ۴۱- اینتگرین ها و چسبندگی سلول- ماتریکس خارج سلولی
- ۴۲- ماتریکس خارج سلولی در بافت همبند جانوری
- ۴۳- دیواره سلولی در گیاهان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه توضیحات لازم در رابطه با برنامه و سرفصل های درسی، ارایه مطالب درسی به کمک نمایش اسلاید و استفاده از سایر امکانات کمک آموزشی مانند فیلم و کلیپ های علمی، تحلیل مباحث علمی و انجام پرسش و پاسخ های کلاسی، مشارکت دادن دانشجویان در مباحث درسی، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص زمان هایی به طرح مباحث روز در زمینه های مرتبط با درس، ارایه مطالب توسط تعدادی از دانشجویان داوطلب در قالب ارایه سمینارهای کلاسی



ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۳۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۷۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب مرجع و تخصصی، مقالات مروری معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی، استفاده از ویدئو پروژکتور، منابع اینترنتی، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Molecular Biology of the Cell, Sixth ed. Bruce Alberts, ۲۰۱۴, Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.

۲. Molecular Cell Biology, Sixth ed. Harvey Lodish, ۲۰۰۸, W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۳	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Cell Biology III	
دروس پیش‌نیاز:		زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۲	
دروس هم‌نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد		<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با سازوکارهای سلولی و مولکولی رشد، تکثیر، بقای سلولی، میتوز، میوز و نقش جهش‌های ژنی در بروز سرطان

اهداف ویژه:

آموزش و انتقال مفاهیم عمیق زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با ارائه توضیحات کافی و دقیق پیرامون تقسیم سلولی و سازوکارهای موثر در بروز سرطان و مرگ سلولی با بهره‌گیری از آخرین یافته‌های علمی در زمینه سلولی و مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

● اسکلت سلولی

- ۱- تجمع خودبخودی و دینامیک ساختاری رشته‌های اسکلت سلولی
- ۲- ساختار و عمل کرد رشته‌های حدواسط
- ۳- انواع رشته‌های حدواسط (رشته‌های کراتینی، رشته‌های وایمنتینی، نوروفیلامنت‌ها)
- ۴- نقش MTOC و γ -TURC در ساخت ریزلوله‌ها
- ۵- نقش $ARP2/3$ و فورمین در ساخت ریزرشته‌ها
- ۶- ساختار و عمل کرد انواع میوزین، کاینزین و داینئین
- ۷- ساختار و عمل کرد آکسونوم و مقایسه‌ی آن با ساختار و عمل کرد تاژک در باکتری‌ها
- ۸- ساختار و عمل کرد سارکومر در ماهیچه‌ی مخطط و مقایسه‌ی آن با ماهیچه‌ی صاف
- ۹- نقش اسکلت سلولی در بروز حرکات سلولی (لاملی پودیا، فلیپودیا، سودوپودیا)
- ۱۰- نقش اسکلت سلولی در نقل و انتقالات وزیکولی

● چرخه تقسیم سلولی

- ۱۱- چرخه‌ی تقسیم سلولی و نقش مسیر Ras/MAPK در بروز پاسخ‌های اولیه و ثانویه
- ۱۲- معرفی سایکلین‌ها و Cdk‌ها و نقش آنها در ورود و خروج از مراحل مختلف چرخه‌ی سلولی
- ۱۳- معرفی عوامل مؤثر در ورود به فاز G^1 و خروج از آن (رتینوبلاستوما، p^{27} , SCF، سایکلین-F، G^1/S)
- ۱۴- عوامل موثر در شروع همانندسازی (نقش پروتئین‌های Cdt^1 و Cdc^6 و سازوکار re-replication block)
- ۱۵- معرفی سازوکار تنظیمی SAC و نقش آن در جلوگیری از ورود به آنافاز
- ۱۶- ساختار و عمل کرد کینه توکورها
- ۱۷- ساختار دوک میتوزی و نقش موتور پروتئین‌ها در آن
- ۱۸- سازوکارهای موثر در استقرار کروموزوم‌های متافازی در مرکز دوک



- ۱۹- مرگ برنامه ریزی شده ی سلول (آپوپتوز) و نقش کاسپازها در بروز آن
۲۰- آپوپتوز وابسته به گیرنده (گیرنده Fas و نقش کمپلکس DISC در بروز آپوپتوز)
۲۱- گروه بندی گیرنده های مرگ (گیرنده های (TRAIL, Fas, TNFR)
۲۲- مسیر وابسته به میتوکندری در بروز آپوپتوز (نقش پروتئین های خانواده Bcl-۲)

● سرطان

- ۲۳- گروه بندی موتاژن‌ها و روشهای آزمایشگاهی در تشخیص آنها (آزمون Ames, Chromosome Aberration, Sister Chromatid Exchange, Micronucleus)
۲۴- معرفی برخی از انکوژن ها و تومورسوپرسور ژن‌های مهم و نقش آنها در بروز سرطان (*Her2, RAS, MYC, RhoC, RB, APC, P53*)
۲۵- مراحل مختلف در بروز سرطان (progression, promotion, initiation)
۲۶- سازو کارهای موثر در بروز نامیرایی سلولی و سرطان (LOH, کوتاه شدگی تلومرها، نوترکیبی میتوزی)

● تقسیم میوز و تولیدمثل جنسی

- ۲۷- تقسیم میوز و مراحل پنجانگانه ی پروفاز میوز-۱ (جفت شدگی کروموزوم های همولوگ و تشکیل کمپلکس سیناپتونمال)
۲۸- مقایسه چرخه سلولی و مراحل مختلف آن در میوز و میتوز
۲۹- عوامل مهم در شکل گیری PGCs و غدد جنسی اولیه
۳۰- نقش ژن های *Sry* و *Sox9* در پیدایش سلول های سرتولی و لایدیگ
۳۱- ساز و کارهای سلولی و مولکولی توقف میوز-۱ در دوران جنینی
۳۲- سازوکارهای سلولی و مولکولی لقاح (نقش گلیکوپروتئین ها و یون کلسیم)

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه توضیحات لازم در رابطه با برنامه و سرفصل های درسی، ارایه مطالب درسی به کمک نمایش اسلاید و استفاده از سایر امکانات کمک آموزشی مانند فیلم و کلیپ های علمی، تحلیل مباحث علمی و انجام پرسش و پاسخ های کلاسی، مشارکت دادن دانشجویان در مباحث درسی، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص زمان هایی به طرح مباحث روز در زمینه های مرتبط با درس، ارایه مطالب توسط تعدادی از دانشجویان داوطلب در قالب ارایه سمینارهای کلاسی

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب مرجع و تخصصی، مقالات مروری معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی، استفاده از ویدئو پروژکتور، منابع اینترنتی، نرم افزارها و فیلم های آموزشی

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Molecular Biology of the Cell, Sixth ed. Bruce Alberts, ۲۰۱۲, Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.
۲. Molecular Cell Biology, Sixth ed. Harvey Lodish, ۲۰۱۲, W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



عنوان درس به فارسی:		اندامک‌ها-ساختار و ژنتیک مقایسه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Organelles-structure and comparative genetics	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	بیوشیمی-متابولیسم، ژنتیک مولکولی	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	اختیاری <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

در این درس ساختار مولکولی و ژنتیکی، بیوسنتز و وراثت ارگانل‌ها باهم مقایسه شده، نقش ارگانل‌ها در بیماری‌ها و جهش آنها بررسی می‌گردد.

ب) اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس با ساختار مولکولی و ژنتیکی، بیوسنتز و وراثت ارگانل‌ها آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- ملانوزوما - ساختار مولکولی آن - بیوسنتز و وراثت و ارتباط آن با ارگانل‌ها - انتقال غشائی اندوزومال - 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 ازجوانه‌ها به سلول‌های مادر در ارگانل‌های پراکسی زوم، واکوئل و میتوکندری .
- 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 segration و inheritance uni-partenal) - مکانیسم آنها - مکانیسم تبدیل هتروپلاستید در هتروپلاسموسل‌ها به هموپلاستید در هموپلاسموسل‌ها - رپلیکاسیون (جدائی رندوم ژنومها و ارگانل‌ها - تغییرات رندوم در فراوانی آلل‌ها در سلول شامل intracell 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 اوگلتا گراسیلیس .
- ۸- توارث میتوکندریائی - DNA میتوکندریائی و تاریخچه آن - استفاده از DNA میتوکندریائی در خویشاوندی انسانهای ناندرتال - میزان موتاسیون DNA میتوکندریائی - تنوع ژنتیکی DNA در ائوسیتها در میتوکندری - پراکندگی ژنهای پروتئین ساز در میتوکندری - نقش پروتئینها در تقسیم میتوکندری .
- ۹- پلاستیدها - ریخت شناسی و انواع آن - تغییر و تبدیل پلاستیدها در شرایط مختلف - ساختار مولکولی ونحوه ارتباط زیرواحد‌های فتوسنتزها - نظریات مدل گودال جداشده و مدل دریاچه ای - نظریات انتقال انرژی : نظریه آندرسون و روبینسون - اصول واکنشهای فتوسنتزی بین نژادهای کوچک petite و وحشی مخمر تا پلاستیدها .



- 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 IR, SSC 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 کلایمیدوموناس 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 ریبوزومها - جداسازی و شناسایی پروتئینهای ریبوزومی - ژنهای ریبوزومی - مطالعه الکترو میکروسکوپی بیوژنز - ریبوزومهای کلروپلاستی، سیتوسولی و میتوکندریایی - سنتز پروتئینهای میتوکندریایی و کلروپلاستی - ژنتیک کلروپلاست و میتوکندری - تنفس Endosymbiant و تئوری تکامل مستقیم .
- ۱۴- استفاده از DNA کلروپلاست و میتوکندری و ریبوزومهای هسته ای برای مطالعات تبارزایی - استفاده از DNA میتوکندریایی در پی بردن نیای موجودات - استفاده از DNA میتوکندریایی 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 میتوکندریایی - ارتباط میتوکندری با بیماریهای ژنتیکی هسته ای نظیر بیماری ویلسون و فردریک آتاکسیا - طرح بالینی بیماریهای میتوکندریایی - نقش میتوکندری در بیماریهای میتوکندریایی
- ۱۶- موتاسیونهای ایجاد شده در DNA میتوکندریایی 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.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Hughes, A.M. (۲۰۰۶) Plant Molecular / Mechanical Engineering. Prentice Hall (UK).
۲. Bullerwell, C.E. (۲۰۱۱) Organelle Genetics. Springer.
۳. Thomason, J.Z. (۲۰۱۶) Biochemistry and Molecular Biology.



عنوان درس به فارسی:		بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Biochemistry of Vitamins and Hormones	
نوع درس و واحد		بیوشیمی-متابولیسم	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> / پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> / عملی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> / اختیاری <input type="checkbox"/>	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با ساختار و عملکرد انواع ویتامین ها و هورمون ها

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با ساختار و عملکرد انواع ویتامین ها و هورمون ها آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 در گیر در متابولیسم کلسیم
- ۱۴- هورمونهای دستگاه گوارش
- ۱۵- هورمونهای غدد فوق کلیوی و هورمون های جنسی
- ۱۶- فرایندهای بیوشیمیایی بویایی و چشایی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث ، برگزاری آزمون های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Voet, D. and Voet, J.G. (۲۰۱۰) Biochemistry, ۴th Edition. Wiley.

۲. Devlin, T.M. (۲۰۱۰) Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations, ۷th Edition. John Wiley & Sons.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی فیزیک		عنوان درس به انگلیسی: Physical Biochemistry	
نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	شیمی عمومی ۲، فیزیک عمومی ۲ و بیوشیمی - ساختار	دروس پیش‌نیاز:
	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم‌نیاز:
	اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۳
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			تعداد ساعت: ۴۸

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنائی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با علم شیمی فیزیک و ترمودینامیک و کاربرد آن در زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

ب) اهداف ویژه:

کاربرد قوانین ترمودینامیکی و شیمی فیزیکی در زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 کلایوس و ارتباط آنتروپی با تعادل - تعبیر مولکولی 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 کلایوس کلاپیرون
۷. اثرات سطح، کشش سطحی و اندازه گیری آن - معرفی محلول های کلئیدی
۸. کمیت های ویژه جزئی، اهمیت و اندازه گیری آنها - روابط ترمودینامیکی بین کمیت های مولی جزئی - معادله گیبس دوهم
۹. محلول های ایده آل غیر الکترولیتی: تعبیر مولکولی محلول ایده آل و معرفی پتانسیل شیمیائی اجزا در حالت ایده آل - قانون راؤول - 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 مولالیته
۱۲. خواص کولیگاتیو در محلول های غیر الکترولیتی شامل کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش و فشار اسمزی
۱۳. پتانسیل های الکتروشیمیایی اکسایش - کاهش و معادله نرست

پتانسیل غشا، پلاریزاسیون و دپلاریزاسیون غشا، پتانسیل عمل، انتقال پتانسیل عمل، معادله کابل و عوامل موثر در انتقال سرعت جابجایی پتانسیل عمل



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال	۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Levin, I.N. (۶th edition) Physical Chemistry. McGraw Hill.
۲. Atkins, P.W. and de Paula, J. (۱۱th edition) Physical Chemistry. Oxford University Press.
۳. Chang, R. (۲۰۰۰) Physical Chemistry for Chemical and Biological Sciences. University Science Books.
۴. Tinoco, I.Jr., Sauer, K., Wang, J.C., Puglisi, J.D., Harbison, G. and Rovnyak, D. (۲۰۱۴) Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences, ۹th Edition. Prentice Hall.
۵. Klostermeier, D., Rudolph, M. G. (۲۰۱۷) Biophysical chemistry.
۶. Kuriyan, J., Konforti, B., Wemmer, D. (۲۰۱۷) The Molecules of Life: Physical and Chemical Principles



عنوان درس به فارسی:		بیوفیزیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Biophysics	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		بیوشیمی فیزیک	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی: آشنایی دانشجویان کارشناسی علوم سلولی و مولکولی با علم بین رشته‌ای بیوفیزیک

ب) اهداف ویژه: کاربرد قوانین فیزیکی در زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- بیوفیزیک: نگرش، حوزه‌ها و ابزارها - زیست‌شناسی با اعداد
- ۲- طرح ساختمانی سلول‌ها و موجودات زنده
- ۳- زمان سنج‌ها در مقیاس‌های متعدد برای اندازه‌گیری سرعت فرایندهای زیستی
- ۴- معرفی سیستم‌های مدل
- ۵- تعادل مکانیکی و شیمیایی در سلول زنده
- ۶- قوائد انتروپی
- ۷- سیستم‌های دو حالتی
- ۸- قدم‌های تصادفی و ساختار ماکرومولکول‌ها
- ۹- الکترواستاتیک محلول‌های نمکی
- ۱۰- معماری برای سلول‌ها و اسکلت‌ها
- ۱۱- غشا‌های زیستی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بصورت سخنرانی و نمایش اسلاید و ارزیابی دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ و برگزاری آزمون‌های منظم

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J. and Garcia, H. (۲۰۱۲) Physical Biology of the Cell. Garland Science.



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک نوین	
عنوان درس به انگلیسی:		Modern Genetics	
دروس پیش‌نیاز:	ژنتیک مولکولی		نوع درس و واحد
دروس هم‌نیاز:	ندارد		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی سلولی مولکولی با مباحث جدید و تکمیلی ژنتیک است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این درس از دیدگاه‌های جدید و روز ژنتیک در پژوهش‌های آتی خود استفاده خواهند کرد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ژنتیک سرطان: فرآیند چندمرحله‌ای سرطان، علل سرطان، اساس ژنتیکی سرطان، ژن‌های Driver و Passenger، فرضیه دوضربه‌ای، انکوژن‌ها، مکانیسم‌های فعال شدن انکوژن‌ها، پروتوانکوژن‌ها، تلومراز، ژن‌های موثر در ترمیم، نقش ویروس‌ها در القای سرطان، اپی‌ژنتیک و سرطان، سندرم‌های مستعدکننده سرطان وراثتی، سرطان‌های اسپورادیک (تک‌گیر) و خانوادگی، ناپایداری ژنومی

۲- مبانی ژنتیک تکوین: مبانی ژنتیک تکوین در برخی از مدل‌های جانوری شامل مگس سرکه، سی الگانس، زنبوبوس و موش، نقش ژن‌ها در مراحل مختلف تکوین مانند ایجاد محورها، قطعه‌بندی، اهمیت ژن‌های HOX، پیامد جهش در ژن‌های موثر در تکوین، ژنتیک تکوین در گیاهان با تکیه بر آراییدوپسیس

۳- ایمونوژنتیک: آشنایی با ساختار آنتی‌بادی‌ها، گیرنده سلول T (TCR)، تمایز لمفوسیت‌های T و B، ساختار ژن‌های رمزگذار زنجیره سبک و سنگین و TCR، مکانیسم‌های دخیل در تنوع آنتی‌بادی‌ها با تکیه بر نوترکیبی سوماتیکی در ژن‌های رمزگذار زنجیره‌های سبک و سنگین، تنظیم نوترکیبی، کمپلکس اصلی سازگاری بافتی (MHC)، شباهت و تفاوت‌های مولکولی کلاس I و II مولکول MHC، هاپلوتیپ‌ها و پلی‌مورفیسم‌های HLA

۴- ژنتیک کمی و جمعیت: خزانه ژنی، تعادل هاردی وینبرگ، اثرات آمیزش غیر تصادفی بر خزانه ژنی، نیروهای تکاملی، تمایز بین خصوصیات پیوسته و ناپیوسته، آنالیز خصوصیات کمی، وراثت پذیری و محاسبه آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

۶۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال

آزمون پایان نیمسال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. Pearson

education.

۲. Pierce, B. A. (۲۰۱۹) Genetics: A Conceptual Approach. ۷th Edition. W. H. Freeman

۳. Brooker R.J., (۲۰۱۸). Genetics: Analysis and Principles. McGraw Hill

۴- Hedrick, P.W. (۲۰۱۱) Genetics of Populations. ۴th Edition. Jones & Bartlett Publishers, MA



عنوان درس به فارسی:		مبانی مهندسی ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Genetic Engineering	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با روش‌های تحقیقات و پروژه‌های مولکولی و ژنتیک و بیوتکنولوژی است.

اهداف ویژه:

آشنایی با مبانی مهندسی ژنتیک

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تولید DNA نو ترکیب با استفاده از آنزیم‌های محدودالثر یا برشگر (استفاده از لینکرها، آنزیم‌های ترمینال ترانسفرز و DNA لیگاز)
- ۲- سیستم‌های همسانه سازی ژن (جداسازی DNA، اتصال به حامل و معرفی به سلول میزبان، شناسایی آن)
- ۳- حامل‌های کلون (پلاسمیدها، باکتریوفازها، کازمیدها و غیره)، ناقل‌های کلونینگ بر مبنای باکتریوفازها، در گیاهان عالی، در سلول‌های جانوری، بر مبنای بیان پروتئین بکاررفته، ناقل‌های شاتل
- ۴- روش‌های وارد کردن حامل‌ها به داخل میزبان (ترانسفورماسیون، الکتروپوریشن، تفنگ ذره ای و انتقال پروتوپلاسمی)، انتخاب کلون تغییر یافته، مقاومت به آنتی بیوتیک، پلیت‌های همانند
- ۵- انتخاب ژن (خزانه‌های DNA و cDNA، سنتز شیمیایی، جستجو ژن در خزانه‌ها، و جداسازی کلون از خزانه)
- ۶- ناقل‌های بیان ژن، کلیدهای تنظیمی در حامل‌های بیان ژن، جهش در جایگاه خاص، محل استقرار ژن کلون شده
- ۷- تعیین توالی DNA، روش سنجر-کولسون، روش ماکسام-گیلبرت، استفاده از ژن کلون شده برای مطالعه ساختار ژنوم، استفاده از RFLP، انگشت نگاری ژنتیک و ردپا
- ۸- واکنش زنجیره ای پلیمرز، طراحی آغازگرها الیگونوکلئوتیدی برای PCR، تعیین درجه حرارت مناسب، کلون کردن فراورده‌های PCR
- ۹- کاربردهای عملی مهندسی ژنتیک، تخمیر میکروبی، واکسن ویروسی، تولید پروتئین خاص، حیوانات و گیاهان تغییر یافته، تنظیم ژن، ژن درمانی
- ۱۰- تولید پروتئین‌ها و هورمون‌های کاربردی، تولید انسولین، فاکتورهای انعقاد خون، فاکتور فعال کننده پلاسمینوژن بافتی، اریتروپوئیتین، اینترفرون‌ها، اینترلوکین

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان



برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارائه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارائه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Brown, T. A. (۲۰۲۰) Gene cloning and DNA Analysis: an introduction. ۸th Edition. Wiley-Blackwell.



عنوان درس به فارسی:		زیست‌شناسی پرتوی	
عنوان درس به انگلیسی:		Radiation Biology	
دروس پیش‌نیاز:		زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱، فیزیک عمومی ۱ و ۲	
دروس هم‌نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد		<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی با پرتوها و تاثیر آنها بر موجودات زنده

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با تاثیر پرتوها بر ماکرومولکول و سلول و نقش آنها در ایجاد ناهنجاری‌ها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 اندامک‌ها.
- ۲- اثرات پرتو بر روی سوخت و ساز انرژی، بیوسنتز مواد، فعالیت آنزیم‌ها و تقسیم سلولی/ انواع ناهنجاری‌های کروموزومی ناشی از تابش پرتو/ اثرات جهش‌زایی پرتو.
- ۳- تجزیه پرتوی آب/ سرنوشت هریک از محصولات حاصل از تجزیه پرتوی آب/ واکنش رایکال‌های آزاد حاصل از تابش پرتو در حضور و عدم حضور اکسیژن.
- ۴- اثرات تابش پرتو بر روی ماکرومولکول‌های حیاتی: کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها 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 بریدگی‌های تک رشته و دو رشته.
- ۶- تابش پرتو و انواع تغییرات القا شده بر روی بازهای پیریمیدینی و پورینی شرکت‌کننده در ساختار اسید نوکلئیک‌ها و اهمیت نقش میزان اکسیژن و pH محیط بر روی اثرات پرتو.
- ۷- معرفی معیارهایی برای مطالعه حساسیت پرتوی سلول‌ها/ عوامل موثر بر حساسیت پرتوی سلول‌ها/ دسته بندی رده‌های مختلف سلولی از نظر حساسیت در مقابل پرتوها/ منحنی‌های بقا.
- ۸- اثرات تابش پرتو بر روی میکروارگانیسم‌ها/ اثرات تابش پرتو بر روی بافت‌ها و اندام‌های خونساز و رده‌ها و انواع مختلف سلول‌های خونی.
- ۹- اثرات تابش پرتو بر روی دستگاه گوارش پستانداران/ اثرات تابش پرتو بر روی سیستم عروقی بدن/ اثرات تابش پرتو بر روی بافت‌های 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 اندام‌های تناسلی نر و ماده/ اثرات تابش پرتو بر روی ساختار و عملکرد



- 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات مشاهده فیلم‌های آموزشی، وسایل معمول آموزشی در کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Selman, J. (۱۹۸۳) Elements of Radiobiology. Charles C. Thomas Inc.
- Nias, A.H.W. (۱۹۹۸) An Principales of Radiobiology, ۲nd Edition. Wiley Inc.
۲. Wigg, D. (۲۰۰۱) Applied Radiobiology and Bioeffect Planning, ۱st Edition. Medical Physics Pub. Corp..
۳. K. P. Mishra, K.P. (۲۰۰۴) Radiobiology and Bio-medical Research, ۱st Edition. Narosa Pub. House.
۴. Held, D. (۲۰۰۱) Radiobiology. Wiley-Blackwell Inc.
۵. Selman, J. (۲۰۰۰) The Fundamentals of Imaging Physics and Radiobiology: For the Radiologic Technologist, ۹th Edition. Charles C. Thomas Pub. Ltd Inc.



عنوان درس به فارسی:		مبانی بیوانفورماتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Bioinformatics	
دروس پیش‌نیاز:		بیوفیزیک	
دروس هم‌نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد		<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی: آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با علم بین رشته ای بیوانفورماتیک

ب) اهداف ویژه: کاربرد انفورماتیک در زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه ای بر درس بیوانفورماتیک، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس

۲- مراکز بیوانفورماتیک، بانک های اطلاعاتی، آشنایی با **Entrez** و بانکهای اطلاعاتی آن

۳- آشنایی با بانک های اطلاعاتی ژنومی و پروتئینی

۳- ردیف سازی توالی و انواع آن

۳- **BLAST** و انواع آن

۴- فیلوژنتیک مولکولی

۵- پیشگویی ساختار پروتئین

۶- داکینگ مولکولی

۷- طراحی پرایمر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

وسایل معمول آموزشی در کلاس درس، دسترسی به اینترنت

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Sekhar, C, (۲۰۱۸) Basic Applied Bioinformatics.

۲. Pevsner, J, (۳rd Edition) Bioinformatics and Functional Genomics.

۳. Zvelebil, M J; Baum, J O; (۲۰۰۸) Understanding Bioinformatics.



عنوان درس به فارسی:		بافت شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Histology	
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم‌نیاز:	ندارد	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
تعداد واحد:	۳	<input type="checkbox"/> اختصاصی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد ساعت:	۴۸	<input type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
		<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی با بافت‌های اصلی و ساختار اندامهای بدن در سطح سلولی و بافتی

ب) اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر به شناخت مراحل مشترک و کلیدی در شناخت ساختار سلولی و بافتی اندام‌های بدن و نقش سلول‌ها در بافت‌زایی خواهند بود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- روشها و تکنیک‌های مورد استفاده در بافت‌شناسی
- ۲- بافت پوششی
- ۳- بافت پیوندی (شامل بافت‌های چربی، غضروفی و استخوانی)
- ۴- بافت عصبی و سیستم عصبی
- ۵- بافت عضلانی
- ۶- سیستم جریان خون
- ۷- بافت خونساز
- ۸- اندام‌های 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات مشاهده فیلم‌های آموزشی، وسایل معمول آموزشی در کلاس درس



۱. Mescher, A.L. (۲۰۱۰) Junqueira's Basic Histology, ۱۲th Edition. McGraw Hill. Toronto.

۱. شیرازی، ر. و بخشعلی زاده، ش. (۱۳۹۸). بافت شناسی پایه (ترجمه). انتشارات اندیشه رفیع، ۶۹۶ص.

۲. عرفانی، ن. م. و سلامت، ن. (۱۳۹۰). بافت شناسی دامپزشکی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران. ۳۸۴ص.

۳. طاهری میرقائد، ع.، رحمتی هولاسو، ه.، ابراهیم زاده، م.، پیرعلی خیرآبادی، ا.، کریمی، ف. (۱۳۹۸). بافت شناسی ماهی از

سلول تا اندام. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۹۴ص.



سرفصل‌های درس‌های اختیاری



عنوان درس به فارسی:		مبانی روش های سلولی و مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Methods in Cell and Molecular Biology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی: آشنائی دانشجویان کارشناسی علوم سلولی و مولکولی با مبانی روش های سلولی و مولکولی

ب) اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس با مبانی روش های سلولی و مولکولی آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 مولکولی

۱۱- اصول روش های ایمونولوژیک

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات مشاهده فیلم‌های آموزشی، وسایل معمول آموزشی در کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Wilson, K. and Walker, J. (۲۰۱۰) Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, ۷th Edition. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی:		ویروس‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Virology	
دروس پیش‌نیاز:	زیست‌شناسی میکربی	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	-		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنایی با اصول ویروس‌شناسی و انواع مکانیسم‌های رشد و تکثیر ویروس‌ها و آشنایی نسبت به طبقه‌بندی آن‌ها و انواع روش‌های شناسایی ویروس‌ها هدف درس محسوب می‌شود.

ب) اهداف ویژه:

با فراگیری این درس دانشجویان اطلاعات کلی دربارهٔ ویروس‌ها بدست می‌آورند، ویروس‌ها را می‌شناسند و از اهمیت آن‌ها در زندگی انسان و دیگر موجودات زنده آگاه می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- بررسی تعریف ویروس از ذره‌ای متبلور تا موجودی زنده
- ۲- تاریخچه علم ویروس‌شناسی
- ۳- اهمیت مطالعه ویروس‌ها: بیماری‌زایی، پیشرفت علوم مولکولی، محصولات نوترکیب، 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، نوترکیبی در ویروس‌ها (RNA-DNA)، نوتریبی در ویروس‌ها)
- ۱۱- کشت ویروس، انواع میزبان ویروسی، کشت سلول و کاربرد آن در ویروس‌شناسی
- ۱۲- تاثیرات ویروس بر سلول میزبان (CPE) اثرات سایتوپاتیک
- ۱۳- تعیین میزان ویروس در نمونه، روش‌های فیزیکی‌وشیمیایی و بیولوژیک برای تعیین تیترو ویروس در نمونه (بررسی پلاک، میکروسکوپ الکترونی، هماگلوتیناسیون اسی)
- ۱۴- مکانیسم‌های ایجاد سرطان و ترانسفورماسیون سلولی
- ۱۵- اصول طبقه‌بندی ویروس‌ها
- ۱۶- باکتریوفازهای مهاجم (فازهای دار DNA بزرگ، فازهای DNA دار کوچک، فازهای RNA دار)
- ۱۷- باکتریوفازهای معتدل (فاز لامبدا، فاز Mu-I به عنوان مدل ترانسپوزونی، فاز P1 به عنوان مدل پلاسمیدی)،

فازهای ناقص و شبه فازها

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)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

امکانات مشاهده فیلم‌های آموزشی، وسایل معمول آموزشی در کلاس درس، بازدید از یک آزمایشگاه ویروس‌شناسی و آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Flint S.J., Enquist L.W., Racaniello V.R., Skalka, A.M. "Principles of Virology. Vol ۱ & ۲, ۳rd ed. ASM Press, (Last edition).

۲- Knipe D.M., Howley M., Griffin D.E., Lamb R.A., Martin M.A., Roizman B., S.E. Straus, "Fields-Virology", Lippincott Williams & Wilkins Publishers, (Last edition).

۳- Lostroh P. (۲۰۱۹). Molecular and Cellular Biology of Viruses, CRC Press,

۴- Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. (۲۰۲۰). Medical Microbiology. ۹th ed. Elsevier Inc.

۵- Riedel S., Morse S.A., Mietzner T., Miller, S. (۲۰۱۹). Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology, ۲۸th ed. McGraw- Hill.



عنوان درس به فارسی:		متون تخصصی سلولی و مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Human Genetics	
دروس پیش‌نیاز:		زبان انگلیسی	
دروس هم‌نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد		<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف درس:

دانشجویان با اصطلاحات و تعاریف تخصصی رشته و گرایش خود آشنا می‌شوند.

سرفصل درس:

۱- مطالب درسی با صلاحدید استاد درس، تعیین می‌شود.

منابع:

با صلاحدید استاد درس تعیین می‌شود.



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک انسان	
عنوان درس به انگلیسی:		Human Genetics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ژنتیک پایه	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با مبانی ژنتیک انسانی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجو با گذراندن این درس ضمن آشنایی با اهداف و دستاوردهای پروژه ژنوم انسان با چشم‌انداز مبتنی بر این یافته‌ها آشنا می‌شود. همچنین با فراگیری اصول ژنتیک انسانی خواهد توانست انواع بیماری‌های ژنتیکی را دسته‌بندی کرده با نحوه وراثت آنها آشنا شده و وراثت آنها را با یکدیگر مقایسه کند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با پروژه ژنوم انسان - اهداف، دستاوردها و چشم‌انداز پیشرفت‌های مبتنی بر پروژه ژنوم انسان
- ۲- آشنایی با خصوصیات ژنوم انسان و نقش بخش‌های 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- گوناگونی‌های 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 زیست‌شیمیایی بیماریها - ناهنجاریهای هموگلوبین
- ۱۰- اساس مولکولی و زیست‌شیمیایی بیماریها - ناهنجاریهای متابولیک
- ۱۱- اصول ژنتیک کمی و وراثت چندعاملی
- ۱۲- تشخیص و غربالگری پیش از تولد: اهمیت استفاده از روش‌های تشخیصی و غربالگری قبل از تولد، روش‌های تهاجمی (مانند آمینوسنتر، روش‌های غیر تهاجمی (مانند سونوگرافی)، مشاوره ژنتیک، PGD) و تشخیص ژنتیکی قبل از لانه‌گزینی یا CVS
- ۱۳- پزشکی شخص‌محور و فارموکوژنومیکس
- ۱۴- درمان بیماری‌های ژنتیکی: ژن‌درمانی و راه‌کارهای درمانی بیماری‌های ژنتیک
- ۱۵- آشنایی و بررسی پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط با مباحث ژنتیک انسانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Strachan, T., and Read, A. (۲۰۱۸) *Human Molecular Genetics*. Garland Science.

۲- Lewis, R. (۲۰۱۷) *Human Genetics*. McGraw Hill.

۳- Nussbaum, R.L., McInnes, R.R., Willard, H.F. (۲۰۱۵) *Thompson & Thompson Genetics in Medicine*. ۸th

Edition. Saunders.

۴- Turnpenny, P., Ellard, S. (۲۰۲۱) *Emery's Elements of Medical Genetics*.

Elsevier.



عنوان درس به فارسی:		مبانی نانوبیوتکنولوژی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Nano-Biotechnology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		فیزیک عمومی ۱، بیوشیمی-ساختار	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با مباحث بین رشته ای در عرصه نانو زیست فناوری آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۴۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال | ۶۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور



۱. C. A. Mirkin Nanobiotechnology I , Wiley-VCH, ۲۰۱۳.
۲. C. A. Mirkin , C. M. Niemeyer. Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications Hardcover. Wiley-VCH, ۲۰۰۷.
۳. C. M. Niemeyer, C. A. Mirkin .Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives Hardcover –, Wiley-VCH. ۱ed ۲۰۰۴.
۴. O. Shoseyov, I. Levy. NanoBioTechnology. Humana Press ۱ed ۲۰۰۸.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست‌شناسی سامانه‌ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Systems Biology	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

با فراگیری این درس دانشجویان خواهند توانست ابزار علمی مورد نیاز برای ورود به مباحث زیست‌شناسی سامانه‌ای را بشناسند و قادر خواهند بود میزان تمایل خود را برای پژوهش‌ها و مطالعات تخصصی فراتر در این زمینه ابراز نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- سامانه های زیستی
- ۲- مدل سازی ریاضی
- ۳- مدل های شبکه ای استاتیک
- ۴- ریاضیات سامانه های زیستی
- ۵- تخمین پارامتر
- ۶- سامانه های ژنی
- ۷- سامانه های پروتئینی
- ۸- سامانه های متابولیکی
- ۹- سامانه های پیام رسانی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Eberhard O. (۲۰۱۸), A first course in Systems Biology, Garland Science



عنوان درس به فارسی:		مبانی بیوتکنولوژی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Biotechnology	
نوع درس و واحد		زیست شناسی میکروبی، زیست شناسی مولکولی	
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اصول و مبانی زیست فناوری آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Clark, DP. (July ۹, ۲۰۱۵) Biotechnology, Second Edition ۲nd Edition Academic Cell; ۲ edition
۲. Microbial Biotechnology: Energy and Environment by Rajesh Arora (Jan ۲۰۱۳), CABI publisher
۳. Thieman, Wj. Palladino MA. (January ۲۳, ۲۰۱۲) Principales of Biotechnology (۳rd Edition) ۳rd Edition Benjamin Cummings; ۳ edition
۴. Microbial Biotechnology: Methods and Applications by H.N. Thatoi (Dec ۱۲, ۲۰۱۱), Alpha Science Int'l Ltd
۵. Microbial Biotechnology: Energy and Environment by Rajesh Arora (Jan ۲۰۱۳), CABI publisher



عنوان درس به فارسی:		ایمنی شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Immunology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	زیست شناسی سلولی مولکولی ۱	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته‌های مختلف علوم زیستی با مبانی ایمنی‌شناسی است. آشنایی با سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اجزای آنها، بیماری‌های ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی، واکسیناسیون هدف کلی این درس است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با تاریخچه علم ایمنی‌شناسی و برهمکنش سیستم ایمنی با میکروارگانیسم‌ها و سازوکارهای دفاعی و ایمنی و اصول واکسیناسیون آشنا شوند. همچنین آشنایی با عوامل سلولی و مولکولی سیستم دفاعی و چگونگی پاسخ سیستم ایمنی به عوامل بیگانه و مباحثی مانند تولرانس و خودایمنی، واکنش‌های ازدیاد حساسیت‌های، واکسن‌ها، نقایص ایمنی، ایمنی در مقابل تومورها و ایمنی پیوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه علم ایمنی شناسی
- ۲- خصوصیات کلی سیستم ایمنی (اعم از سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی)
- ۳- هماتوپوئز 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)



- 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر، استفاده از فیلمهای آموزشی، انجام آزمایشهای مختلف در درس عملی آزمایشگاه ایمنولوژی که همزمان با این درس ارائه خواهد شد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس مجهز به وایت برد، پروژکتور و رایانه دارای نرم‌افزارهای پخش فیلمهای آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Abul Abbas, Lichtman, A. Pillai, S. (۲۰۱۷) Cellular and Molecular Immunology. ۹th ed. Publisher: Elsevier.
۲. Delves, P. J. Martin, S. J. Burton, D. R., Roitt, I. M. (۲۰۱۷). Roitt's Essential Immunology. ۱۳th ed. Publisher: Wiley-Blackwell.
۳. Murphy, K. Weaver, C. (۲۰۱۷). Janeway's Immunology ۹th ed. Publisher: W. W. Norton and company.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه ایمنی شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Immunology Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		ندارد	
دروس هم‌نیاز:		ایمنی شناسی	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی: آشنایی دانشجویان با روشهای آزمایشگاهی مرسوم در ایمنی شناسی

ب) اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس با روش های آزمایشگاهی مرسوم در ایمنی شناسی آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- ایمنی کار در آزمایشگاه ایمنی شناسی و اصول کار با کیت‌های آزمایشگاهی
- ۲- معرفی آنتی ژن و آنتی بادی و روشهای ایمونولوژیک و سرولوژیک کاربردی در بررسی عفونتهای انگلی و میکربی
- ۳- روشهای آگلوتیناسیون (اساس روش، کاربرد آزمونهای مختلف آگلوتیناسیون شامل آگلوتیناسیون مستقیم، غیر مستقیم، هم‌آگلوتیناسیون، ممانعت از آگلوتیناسیون، آگلوتیناسیون لاتکس) به همراه آزمونهای عملی
- ۴- آزمونهای فلوکولاسیون (شامل VDRL, RPR) به همراه آزمونهای عملی
- ۵- آزمونهای رسوب گذاری (پرسی پیتاسیون) (شامل Immuno-electrophoresis, Immunodiffusion) به همراه آزمونهای عملی
- ۶- تثبیت کمپلمان به همراه آزمونهای عملی
- ۷- سنجشهای ایمنی (ELISA, RIA)
- ۸- ایمونوفلورسانس (مستقیم، غیر مستقیم)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Hay, F.C. and Westwood, O.M.R. (۲۰۰۲) Practical Immunology, ۴th Edition. Blackwell Science Ltd.



عنوان درس به فارسی:		تجاری سازی در زیست‌شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Comercialization in Biological Sciences	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

آشنای و یادگیری دانشجویان با اصول مقدماتی مدیریت، بازاریابی و تجارت به منظور بهره‌گیری 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.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اصول مقدماتی مدیریت، بازاریابی و تجارت آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با بازار سرمایه و مفاهیم اقتصادی
- ۲- آشنایی با اصول بازاریابی
- ۳- اصول و کاربرد مدیریت و سازماندهی فرایند های تولیدی
- ۴- درک درست مدل های تجارت و مدیریت ریسک
- ۵- ساختار مالکیت معنوی محصولات تجاری
- ۶- تولید و تجاری سازی در زیست‌شناسی 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 امکان‌سنجی (Feasibility study) شامل امکان‌سنجی فنی، عملیاتی، محیط زیستی، حقوقی و غیره در انجام طرح های تولیدی-خدماتی در حوزه زیست‌شناسی 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 زیست‌شناسی
- ۱۰- آشنایی با مفاهیم سرمایه ثابت و در گردش، سود ویژه، دوره بازگشت سرمایه و نرخ بازدهی سرمایه و غیره
- ۱۱- معرفی مدل های اقتصادی موفق در حوزه زیست‌شناسی
- ۱۲- اصول، قوانین و چگونگی شکل‌گیری شرکت های دانش بنیان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
 آزمون پایان نیم‌سال
 ۴۰ درصد
 ۶۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
کلاس مجهز به وایت برد، پروژکتور و رایانه

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Jordan, J.F. (۲۰۱۴) Innovation, Commercialization, and Start-Ups in Life Sciences. CRC Press.
۲. Shimasaki, C. (۲۰۱۵) Biotechnology Entrepreneurship. Elsevier.
۳. Kassicieh, S.K. and Radosevich, H.R. (۲۰۱۳) From lab to market: commercialization of public sector technology. Springer Science & Business Media.
۴. Commercialization of BioPharma Products in the USA (BE): A Practical Guide. (۲۰۱۳) Rx Commercial Research International.



عنوان درس به فارسی:		مبانی فناوری سلول های بنیادی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Stem Cell Biotechnology	
نوع درس و واحد		زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	
<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	ندارد	
<input type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی		
<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

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.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ویژگی های سلول های بنیادی و کاربرد آن ها در پزشکی و صنعت آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس بر اساس منابع و کتب معتبر، استفاده از فیلم های آموزشی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
کلاس مجهز به وایت برد، پروژکتور و رایانه دارای نرم‌افزارهای پخش فیلم‌های آموزشی
چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Battler, A. (۲۰۰۶) Stem Cell and Gene-Based Therapy. Springer.
۲. Turksen, E.K. (۲۰۰۹) Adult Stem Cells. Springer (India) Pvt. Ltd.
۳. Turksen, E.K. (۲۰۰۶) Embryonic Stem Cells, Methods and Protocols. Humana Press.
۴. Mummery, C., Wilmut, I.S., Van De Stolpe, A., Roelen, B. (۲۰۱۰) Stem Cells: Scientific Facts and Fiction. Academic Press.
۵. Hogan, B., Melton, D., Pedersen, R. (۲۰۰۹) Essentials of Stem Cell Biology. Academic Press.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه بافت شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Histology Laboratory	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
دروس پیش‌نیاز:			
دروس هم‌نیاز:		بافت شناسی	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
اختیاری		<input type="checkbox"/> تخصصی	
نظری-عملی		<input type="checkbox"/> عملی	
رساله / پایان‌نامه		<input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی: آشنایی با بافت‌های اصلی و ساختار اندام‌های بدن در سطح سلولی و بافتی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با بافت‌های اصلی و ساختار اندام‌های بدن در سطح سلول و بافتی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- بافت پوششی

۲- بافت پیوندی (شامل بافت‌های چربی، غضروفی و استخوانی)

۳- بافت عصبی و سیستم عصبی

۴- بافت عضلانی

۵- سیستم جریان خون

۶- اندام‌های لنفوئید

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

۸- سیستم تنفسی

۹- پوست

۱۰- سیستم ادراری

۱۱- سیستم تناسلی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Mescher, A.L. (۲۰۱۰) Junqueira's Basic Histology, ۱۲th edition. Mc Graw Hill, Toronto.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics II Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		ندارد	
دروس هم‌نیاز:		فیزیک عمومی ۲	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه		
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری		
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

بررسی تجربی مبانی فیزیک در مورد مباحث الکتریسیته و نور

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس به طور تجربی با مبانی فیزیک در مباحث الکتریسیته و نور آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 انبار (باتری) 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 ...



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش‌های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب‌ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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



عنوان درس به فارسی:		مبانی مدل سازی زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Modeling in Biology	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱ و ۲	
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> تخصصی <input type="checkbox"/> عملی	ندارد	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی با استفاده از روش‌های ریاضی در مسایل زیستی و کسب مهارت‌های ابتدایی برای درک و تحلیل مدل‌های ریاضیاتی سیستم‌های زیستی می‌باشد. در این درس تکنیک‌های ریاضی به عنوان ابزاری برای درک بهتر سیستم‌های زیستی معرفی می‌شوند و چهارچوب‌های مدل‌سازی (گسسته و پیوسته، کمی و کیفی، قطعی و تصادفی) و وقایع زیستی مورد بحث قرار می‌گیرند. موضوعات زیستی مورد بحث در این درس از سیستم‌های مولکولی زیر سلولی تا مسایل فیزیولوژیک، زیست‌شناسی جمعیت و تکوین را در بر می‌گیرد.

ب) اهداف ویژه:

اهداف آموزشی این درس شامل درک رابطه میان پرسش‌های زیستی و مفاهیم ریاضی، تعیین روابط ریاضی مربوط به دستگاه‌های پویا، جبر خطی و احتمالات از طریق مدل‌سازی سیستم‌های زیستی، آشنایی با به کارگیری ابزارهای ریاضی برای درک ویژگی‌ها و رفتار سیستم‌های زیستی و آشنایی با نحوه تعبیر مدل‌های ریاضی و نتیجه‌گیری‌های حاصل از آنها می‌شود.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱) مقدمه‌ای بر مدل‌سازی (ترجمه سوال زیستی به صورت یک مدل ریاضی، تحلیل ریاضی مدل و بیان تعبیر زیستی جواب‌های ریاضی)
- ۲) پیش‌نیازهای مدل‌سازی: معادلات دیفرانسیل، جبر مقدماتی ماتریس و بردار، نظریه گراف، پویایی جمعیت‌های زیستی (خطی و غیر خطی)، تعادل‌ها و پایداری، تحلیل پایداری مدل‌های خطی و غیر خطی با یک یا دو متغیر، تحلیل صفحات فاز، تحلیل مقادیر ویژه و بردارهای ویژه، تئوری مقدماتی احتمال، پویایی جمعیت‌های دارای ساختار (خطی و غیر خطی)، تعادل و پایداری سیستم‌های چند متغیره
- ۳) مدل‌های بیماری‌های عفونی: پویایی، تعادل، تحلیل صفحه فاز
- ۴) مدل‌های استاندارد بوم‌شناسی: مدل‌های بررسی جمعیت‌های دارای ساختار و فاقد ساختار، مدل‌های رقابت و شکار
- ۵) مدل‌های استاندارد تکامل: مدل‌های تک‌مکانی و دو‌مکانی، مدل‌های هاپلوئید و دیپلوئید انتخاب طبیعی، ژنتیک کمی و معادله پرورش دهندگان (وراثت)، آنالیز ته‌اجم، مدل‌های تصادفی Wright-Fisher و Moran برای تغییرات فرکانس آلل‌ها
- ۶) مدل‌سازی واکنش‌های شیمیایی در سیستم‌های زیستی: الگوریتم Gillespie



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
کلاس مجهز به وایت برد، پروژکتور و رایانه دارای نرم‌افزارهای پخش فیلم‌های آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Schreiber, S.J., Smith, K.J., Getz, W.M., (۲۰۱۴) Calculus For The Life Sciences, WILEY
۲. Caswell, H. (۲۰۰۱) Matrix Population Models, ۲nd Edition. Sinauer Associates, Stunderland, MA.
۳. Edelstein-Keshet, L. (۲۰۰۵) Mathematical models in Biology, Society for Industrial and Applied Mathematics Philadelphia, PA.
۴. Segel, L.A., and Edelstein-Keshet, L., (۲۰۱۳) A Primer on Mathematical Models in Biology, Society for Industrial and Applied Mathematics
۵. Friedman, A. and Kao, C.Y., (۲۰۱۴) Mathematical Modeling of Biological Processes, Springer
۶. Perthame, B., (۲۰۱۵) Parabolic Equations in Biology: Growth, Reaction, Movement, and Diffusion.
۷. Sarah P. Otto and Troy Day, (۲۰۰۷) A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution, Princeton University Press



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی مدل سازی زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Modeling in Biology Laboratory	
نوع درس و واحد		ندارد	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	مبانی مدل سازی زیستی	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی	تعداد واحد: ۱	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲	
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

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.

ب) اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس با نحوه ساخت مدل های زیستی آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱) مقدمه ای بر برنامه نویسی علمی، آشنایی با زبان پایتون و R
- ۲) پیاده سازی مدل کلاسیک بوم شناسی: رشد لجیستیک جمعیت، انقراض و محافظت از گونه ها
- ۳) پیاده سازی مدل شیوع بیماری
- ۴) پیاده سازی مدل کلاسیک تکامل، تغییر فرکانس آللی، 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

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون نتایج آزمایش های انجام شده

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه، کتاب ها و راهنماهای آزمایشگاهی، اینترنت، پایگاه ها، نرم افزارها و فیلم های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Schreiber, S.J., Smith, K.J., Getz, W.M., (۲۰۱۴) Calculus For The Life Sciences, WILEY
۲. Sarah P. Otto and Troy Day, (۲۰۰۷) A Biologist's Guide to Mathematical Modeling in Ecology and Evolution, Princeton University Press
۳. Zelle, J., (۲۰۱۰) Python Programming: An Principales of Computer Science, Franklin, Beedle & Associates; ۲nd edition



عنوان درس به فارسی:		اخلاق زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Bioethics	
نوع درس و واحد		زیست‌شناسی سلولی مولکولی ۱	
<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	ندارد	
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی		
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> اختیاری	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌شناسی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس بایستی قادر به رعایت اخلاق در پژوهش‌های علمی مرتبط با علوم زیستی خواهند بود و درک خواهند نمود تا چگونه نسبت به هر پروژه احساس مسئولیت لازم را داشته باشد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 زیست‌شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه‌های بیولوژیکی انسان، آزمودن داروها (نوترکیب و غیر نوترکیب) در انسان، کلون‌سازی انسان، سلول‌های بنیادی
- ۳- اخلاق در زیست‌شناسی گیاهی: دست‌ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد موثر دارویی گیاهی، رها‌سازی گیاهان ترانس‌ژنیک در محیط
- ۴- اخلاق در زیست‌شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانس‌ژنیک، کلونینگ جانوران، رها‌سازی جانوران ترانس-ژنیک در محیط
- ۵- اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم‌ها در محیط، عواقب ناشی از کلونینگ میکروارگانیسم‌ها در محیط، استفاده از ذرات نانو
- ۶- مسائل حقوقی در زیست‌شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست‌شناسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. صنعتی، م.ج. (۱۳۸۱) تبیین بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌فناوری. 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.

۴. Maienschein, J. and Michael, R. (۱۹۹۹) *Biology and the Foundations of Ethics-Cambridge Studies in Philosophy and Biology*. Cambridge University Press.



بیوفیزیک پرتوها		عنوان درس به فارسی:
Radiation Biophysics		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	فیزیک عمومی ۲	دروس پیش‌نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم‌نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با اصول و قواعد تولید انواع پرتوها و حرکت آن‌ها در محیط‌های مختلف آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مروری بر برخی از مباحث فیزیک و مکانیک: سرعت، شتاب، قوانین نیوتن، انواع نیرو، کار و انرژی، انرژی جنبشی و پتانسیل، حرکت موجی، نظریه نسبیت انیشتین.

۲- ساختار اتم: هسته و اجزای تشکیل دهنده آن / خصوصیات فیزیکوشیمیایی هسته‌ها / نیروهای موجود میان هسته‌ها / منشأ انرژی پیوندی میان هسته‌ها / 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- ویژگی‌های 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 / شایستگی‌ها و تفاوت‌های اشعه ایکس و پرتو گاما.



۱۰- تبعیت تلاشی هسته پرتوزا از اصول و قواعد آمار و احتمالات/ ویژگی های اختصاصی یک رادیوایزوتوپ: 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 سینتیلاسیون، سینتیلاتورهای جامد و مایع، خاموش کننده های پرتوهای الکترومغناطیسی، فیلم عکاسی به عنوان یک آشکارساز پرتوی، مکانیسم پرتونگاری به وسیله اشعه ایکس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Selman, J. (۱۹۸۳) Elements of Radiobiology. Charles C. Thomas Inc.

Nias, A.H.W. (۱۹۹۸) An Principales of Radiobiology, ۲nd Edition. Wiley Inc.

۲. Wigg, D. (۲۰۰۱) Applied Radiobiology and Bioeffect Planning, ۱st Edition. Medical Physics Pub. Corp.

۳. K. P. Mishra, K.P. (۲۰۰۴) Radiobiology and Bio-medical Research, ۱st Edition. Narosa Pub. House.

۴. Held, D. (۲۰۰۱) Radiobiology. Wiley-Blackwell Inc.

۵. Selman, J. (۲۰۰۰) The Fundamentals of Imaging Physics and Radiobiology: For the Radiologic Technologist, ۹th Edition. Charles C. Thomas Pub. Ltd Inc.



عنوان درس به فارسی:		مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Physical and Chemical Nanoscience	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	
تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی:

در این درس دانشجویان کارشناسی علوم سلولی و مولکولی و گرایش‌های آن با مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو آشنا خواهند شد.

ب) اهداف ویژه: دانشجویان پس از گذراندن این درس با مبانی فیزیکی و شیمیایی علم نانو آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- ساختار
- ۲- مقیاس‌های طولی
- ۳- انواع ساختارهای نانو
- ۴- اصول جذب و نشر
- ۵- مبانی مکانیک کوانتومی
- ۶- چگالی حالات
- ۷- باندها
- ۸- انتقالات بین باندها
- ۹- سنتز
- ۱۰- تعیین ویژگی‌ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Introductory Nanoscience, M. Kunot (۲۰۱۲), Garland Science.



عنوان درس به فارسی:		اپی ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Epigenetics	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

الف) هدف کلی

آشنایی دانشجویان رشته‌های مختلف کارشناسی زیست‌شناسی با زیرشاخهٔ اپی ژنتیک، مفاهیم و اهمیت روزافزون آن

ب) اهداف ویژه

پس از گذراندن این درس دانشجویان با اهمیت و نقش عوامل و تغییرات اپی ژنتیکی در تکوین، تکامل، تعیین جنسیت، بروز تفاوت‌های فردی و ایجاد بیماری‌های چند عاملی آشنا می‌شوند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها

- ۱- تعریف، تاریخچه، کلیات و اهمیت اپی ژنتیک در حوزه‌های مختلف زیست‌شناسی چون تکوین و تکامل
- ۲- تغییرات اپی ژنتیکی، سازمان یابی ژنوم در هسته و اهمیت آن در تنظیم بیان ژن‌ها
- ۳- عوامل اپی ژنتیکی و مکانیسم‌های اپی ژنتیکی، برهمکنش بین عوامل اپی ژنتیکی و گفتگوی متقابل بین تغییرات هیستونی
- ۴- متیلاسیون DNA
- ۵- غیر فعال شدن کروموزوم X در پستانداران
- ۶- غیرفعال شدن کروموزوم X در *Drosophila*
- ۷- نقش‌بندی ژنومی و تنظیم اپی ژنتیکی ژنوم مادری و پدری
- ۸- اپی ژنتیک و تکامل زیستی، اپی ژنتیک ترانسلی
- ۹- اپی ژنتیک و بیماری‌های پیچیده انسانی چون سرطان، دیابت و بیماری‌های خودایمنی
- ۱۰- اپی ژنتیک در تعیین جنسیت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیمسال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌های نرم‌افزاریها و فیلم‌های آموزشی مرتبط



۱. Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson.
- ۲-Pierce, B. A. (۲۰۱۹) Genetics: A Conceptual Approach. ۷th Edition.W. H. Freeman
- ۳-Tollefsbol, T. (۲۰۱۷) Handbook of Epigenetics, the New Molecular and Medical Genetics. Elsevier Inc.



عنوان درس به فارسی:		تنوع زیستی و حفاظت	
عنوان درس به انگلیسی:	Biodiversity and Conservation		
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		
دروس هم‌نیاز:	ندارد		
تعداد واحد:	۲		تعداد ساعت:
	۳۲		
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

* توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی دارد.

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

بررسی عوامل تهدیدکننده محیط‌زیست، نقش انسان در آلودگی محیط‌زیست و راه‌های مشارکت دانشجویان در پیشگیری و رفع و مقابله با آلودگی‌های زیست محیطی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تنوع زیستی چیست؟
- ۲- ارزشهای تنوع زیستی
- ۳- تهدیدهای تنوع زیستی
- ۴- حفاظت جمعیت‌ها و گونه‌ها
- ۵- مناطق حفاظت شده
- ۶- کنوانسیون‌های تنوع زیستی و حفظ محیط زیست
- ۷- چالشها و تهدیدات جهانی و منطقه‌ای محیط زیست و تنوع زیستی
- ۸- کنوانسیون‌های 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.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از مطالب متنوع روزآمد منتشر شده نوشتاری و تصویری در منابع معتبر داخلی و خارجی در ارتباط با مباحث ذکر شده در سرفصل درس به کمک امکانات مختلف آموزشی و رسانه‌ای و بررسی مقایسه‌ای نتایج تحقیقات میدانی مرتبط با عوامل موثر در سلامت محیط‌زیست در سطح منطقه‌ای و ملی و بین‌المللی و تبیین میزان فاصله وضعیت موجود با وضعیت مطلوب



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ملکیان، م. همای، م.ر. ۱۳۹۳. مبانی زیست‌شناسی حفاظت. انتشارات جهاد دانشگاهی

۲. Primack, R. ۲۰۱۲. Conservation Biology. Sinauer Associates.

۳. Primack, R. B. ۲۰۱۴. Essentials of Conservation Biology. Sianuer Associates.



عنوان درس به فارسی:		مبانی بیومیمتیک	
عنوان درس به انگلیسی:	Principales of Biomimetics		
دروس پیش‌نیاز:	ندارد		
دروس هم‌نیاز:	ندارد		
تعداد واحد:			۲
تعداد ساعت:			۳۲
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

* توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس نیاز به بازدید علمی و مطالعه محیطی دارد.

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با اصول و روش‌های الگوگیری از حیات و فرآیندهای زیستی جهت مهندسی زیستی با الهام از طبیعت است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان با گذراندن این درس می‌توانند با الهام و الگو گرفتن از طبیعت و موجودات زنده جهت طراحی انواع وسایل و ماشین آلات و ساخت بسیاری از ترکیبات سازگار با محیط‌زیست استفاده کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تعریف واژه، تاریخچه و فلسفه الگوبرداری از طبیعت و اهمیت آن در دوران کنونی
- ۲- زمینه‌ها و سطوح مختلف یادگیری از طبیعت
- ۳- سیستم، نظریه سیستم‌ها و کنترل، مکانیسم، فرایند، دستگاه، ماشین، مدل، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، بهینه‌سازی، حالت و رفتار، مکانیک، دینامیک، سیستم‌های خطی و غیرخطی، پیچیدگی و اصول پیچیدگی، بیش‌بینی، نظریه آشوب، اطمینان‌پذیری و اعتبار، دقت و دقت بسیار، مهندسی، سنتر، ساخت، فراوری و توسعه، تولید
- ۴- زیست‌شناسی از نظر مهندسی مقایسه حیات با مهندسی
- ۵- طراحی مهندسی در مقایسه با طراحی در طبیعت
- ۶- خودسرمهم‌سازی مولکولی، در طبیعت، تعریف، مبانی و مثالها و کاربردهای مهم‌ترین مکانیسم‌های فراوری نانومواد در طبیعت
- ۷- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی‌ترین چسب خشک، نانوساختار پایین به بالای زره در طبیعت، الگوبرداری از پر طاووس و بال پروانه برای ساخت مواد زیستی
- ۸- پمپ‌های نانومقیاس با الهام از روزنه‌های سلولی
- ۹- باکتریها با الهام از منبع زیستی
- ۱۰- ویروس‌ها با الهام از منبع زیستی
- ۱۱- ترانزیستورهای زنده و یا دیویدهای نانوسیالی، پوشش‌های ضدانعکاسی خودتمیز شونده با الهام از چشم پروانه
- ۱۲- نانوساختارهای فوتونی و رنگ ساختاری در طبیعت
- ۱۳- نانوکامپوزیست‌های الهام گرفته از دندان
- ۱۴- نانومواد الهام گرفته از صدف
- ۱۵- ماشین‌های مولکولی الهام گرفته از طبیعت
- ۱۶- رنگدانه‌های زیست‌تقلیدی



۱۷- ترکیبات هوشمند زیست تقلیدی

۱۸- مواد بر پایه پلی ساکاریدها برای کاربردهای پزشکی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Bar-Cohen Y. (۲۰۰۶). **Biomimetics: Biologically inspired technologies**. Boca Raton, Fla: CRC Press.

۲- Dillow A., Lowman A.M. (۲۰۰۲). **Biomimetic Materials and Design: Biointerfacial Strategies, Tissue Engineering, and Targeted Drug Delivery**. Boca Raton: C R C Press LLC. Bhushan, B. (۲۰۰۸). **Nanotribology and nanomechanics: An introduction**. Berlin: Springer.

۳- Guidelli R. (۲۰۱۷). **Bioelectrochemistry of biomembranes and biomimetic membranes**.



عنوان درس به فارسی:		پروژه کارشناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		BSc. Project	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

* توضیح: برای انتقال موثر مفاهیم، این درس می‌تواند با نظر استاد راهنما، بصورت نظری، عملی و یا نظری-عملی ارائه گردد.

الف) هدف کلی:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با روش علمی طراحی و اجرای یک طرح تحقیقاتی تجربی در قالب یک پروژه دوره کارشناسی است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می‌توانند یک طرح تحقیقاتی را در قالب یک پروژه دوره کارشناسی طراحی و اجرا نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

موضوع پروژه کارشناسی به پیشنهاد استاد راهنما و بر اساس زمینه‌های علاقمندی دانشجو تعیین می‌شود. سپس دانشجو براساس برنامه ریزی دقیق نسبت به تنظیم زمانبندی اجرای پروژه اقدام می‌نماید. در این دوره دانشجو ضمن انجام مطالعات کتابخانه‌ای و کارهای آزمایشگاهی با کتاب‌ها، مجلات، پایگاه‌های داده و سایر منابع رشته تخصصی خود آشنا خواهد شد. تا پروژه در مهلت مقرر و در پایان نیمسال اخذ پروژه به اتمام رسیده و نمره آن توسط استاد به آموزش اعلام شود.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

-

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی دانشجو بر پایه ارزشیابی گزارش‌های ماهیانه مستمر (حداقل ۳ گزارش کار) یا ارائه گزارش انجام پروژه به استاد راهنما در پایان دوره صورت خواهد گرفت.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

- انتخاب این واحد درسی با درخواست کتبی دانشجو و تایید استاد راهنما و مدیر گروه، با لحاظ ظرفیت هریک از اساتید گروه (حداکثر سه، دو و یک نفر به ترتیب برای رتبه‌های استادی، دانشجویی و استادیاری) جهت مدیریت فعالیت‌های دانشجو در واحد ترم، صورت خواهد گرفت.

- مکاتبات لازم برای ایجاد ارتباط دانشجو و دسترسی به امکانات لازم جهت انجام پژوهش

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

منابع متناسب با موضوع پروژه تحقیقاتی تعیین خواهد شد.



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه مبانی مهندسی ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Principales of Genetic Engineering Laboratory	
دروس پیش‌نیاز:		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم‌نیاز:		- تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با آزمایش‌های مرتبط با مباحث مهندسی ژنتیک است.

اهداف ویژه:

آشنایی با نحوه همسانه سازی DNA

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- آشنایی با دستگاه‌ها، معرفی واکنش همسانه سازی (cloning)

۲- معرفی پایگاه‌های اطلاعاتی اولیه و ثانویه DNA

۳- هضم آنزیمی DNA پلاسمیدی

۴- آنالیز محصول آنزیمی به روش الکتروفورز با ژل آگارز، رنگ آمیزی DNA در ژل آگارز و برش قطعات حاصل از هضم

۵- استخراج DNA از ژل آگارز

۶- ساخت وکتور نوترکیب با روش اتصال (Ligation)

۷- ساخت سلول‌های صلاحیت دار DH^{α} با روش کلرید کلسیم

۸- تراریختگی سلول‌های صلاحیت دار DH^{α} با محلول لیگاسیون

۹- غربالگری کلون‌های به دست آمده و کشت آن‌ها

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

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه کاربرد و مکانیسم آزمایش‌ها، انجام دمو توسط مربی و انجام تمرین‌های عملی توسط دانشجویان در آزمایشگاه، تحلیل و بحث پیرامون

نتایج آزمایش‌های انجام شده

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

دسترسی به آزمایشگاه، وسایل و تجهیزات لازم برای تامین سلامت و ایمنی محیط آموزشی، مواد، وسایل و تجهیزات معمول آزمایشگاه،

کتاب‌ها و منابعی که در آنها آزمایشگاه، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط



- ۱- Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition), Volume ۱, ۲ & ۳ ۴th Edition
- ۲- Thomas R. Mertens. Robert L. Hammersmith, ۲۰۰۱, *Genetics: Laboratory Investigations*. ۱۲th ed. Prentice Hall.
- ۳- Brown, T. A. (۲۰۲۰) Gene cloning and DNA Analysis: an introduction. ۱st Edition. Wiley-Blackwell.
- ۴- Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A., Palladino, M.A, Killian, D. (۲۰۱۹) Concepts of Genetics. ۱۲th Edition. Pearson



عنوان درس به فارسی:		هسته یوکاریوتی ساختار و عملکرد	
عنوان درس به انگلیسی:		Eukaryotic nucleus: structure and function	
دروس پیش‌نیاز:	-	نوع درس و واحد	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد		تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲		اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

.....

الف) هدف کلی:

هسته مهم‌ترین اندامک در سلول یوکاریوتی است. در این اندامک، ژنوم یوکاریوتی، انواع پروتئین‌ها و RNA ها در فضای هسته سازمان‌دهی شده‌اند. هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی با ساختار هسته سلول یوکاریوتی، سازمان‌دهی کروموزوم‌ها در قلمروهای کروموزومی هسته و انواع اجسام هسته‌ای است.

ب) اهداف ویژه:

در این درس دانشجویان می‌آموزند چگونه رونویسی، پردازش انواع RNA های دخیل در سنتز پروتئین، همانند سازی و ترمیم DNA و نیز تنظیم این فرایندها در فضای سه بعدی هسته و درون اجسام هسته‌ای آن رخ می‌دهد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- معرفی هسته، ساختار، سازمان‌دهی ژنوم در هسته، انواع اجسام هسته‌ای
- ۲- اطراف هسته: غشا، لامین‌های هسته‌ای، پروتئین‌های متصل شونده به لامین، کمپلکس منفذ هسته، انتقالات هسته‌ای
- ۴- کروموزوم‌ها و کروماتین: قلمروهای کروموزومی، سازمان‌دهی کروماتین در هر قلمرو، TADs، LADs و NADs، جایگیری ژن‌ها در فضای هسته (gene positioning)
- ۵- اجسام هسته‌ای: هستک، ساختار و عملکرد در بیوژنز ریبوزوم‌ها، پاسخ هستک به استرس‌های محیطی، فضای اطراف هستک
- ۶- بیوژنز اجسام هسته‌ای، اجسام speckle و پیرایش RNA
- ۷- اجسام Cajal و عملکرد آن در بیوژنز snRNP ها
- ۸- Paraspeckle، PML و عملکرد آن در حبس RNA هسته‌ای
- ۹- اجسام استرس هسته‌ای، اجسام هسته‌ای یتیم، اجسام لوکوس هیستون
- ۹- سازمان‌دهی عملکردی: کارخانه‌های رونویسی و همانند سازی DNA، کانون‌های ترمیم DNA
- ۱۰- معماری هسته و بیماری‌های انسانی: بیماری‌های غشای هسته، سازمان‌دهی مراتب بالاتر ژنوم در بیماری انسانی، آتاکسی هسته‌ای

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارایه طرح و برنامه درس در ابتدای نیمسال، ارایه درس به کمک اسلاید و سایر امکانات کمک آموزشی توسط استاد، تحلیل و پرسش و پاسخ با دانشجویان و مشارکت دادن دانشجویان در مباحث، برگزاری آزمون‌های مستمر، نظرخواهی از دانشجویان برای بهبود روند آموزش، اختصاص دقایقی به مباحث روز در زمینه این درس، ارایه مطالب توسط برخی دانشجویان در قالب ارایه کلاسی یا پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایانی نیم‌سال ۶۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب‌های مرجع و تخصصی، مقالات معتبر، دسترسی به کلاس در فضای مجازی و یا وجود ویدئو پروژکتور، اینترنت، پایگاه‌ها، نرم افزارها و فیلم‌های آموزشی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Bazett-Jones, D.P and Dellaire G.A. (۲۰۱۶) The functional nucleus. Springer
- ۲- Spector D. L., Misteli, T (۲۰۱۰). The nucleus. Cold Spring Harbor Laboratory Press
- ۳- Rippe K. (۲۰۱۲) Genome organization and function in the cell nucleus. Wiley-VCH

