



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: کارشناسی

رشته: زیست شناسی سلولی و مولکولی



گروه : علوم پایه

مصوبه جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: زیست شناسی سلولی و مولکولی

- ۱- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی در جلسه شماره ۸۵ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی تصویب شد.
- ۲- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی گرایشهای: علوم سلولی و مولکولی، ژنتیک، بیوشیمی و بیوفیزیک مصوب جلسه شماره ۲۷۹ مورخ ۱۳۷۳/۰۴/۱۲ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
- ۳- برنامه درسی مذکور از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.
- ۴- این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۷ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوده ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



سلامت و رفاه



فصل اول

مشخصات کلی

دوره کارشناسی رشته

زیست شناسی سلولی و مولکولی

(Cell and Molecular Biology)



بسمه تعالی

فصل اول: مشخصات کلی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

۱- مقدمه:

به منظور ارتقا کیفیت درس های و نیاز به روز آمد کردن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در تدوین مواد درسی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی، این برنامه با نظر خواهی از کلیه دانشگاه هایی که این رشته در آنها دایر می باشد مورد تجدید نظر قرار گرفته است. این برنامه با در نظر گرفتن مدت زمان مقرر در آئین نامه های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی گروه علوم پایه تنظیم گردیده است.

۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی از دوره های نظام آموزش عالی است که هدف آن تربیت کارشناسان متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست شناسی سلولی و مولکولی است که با گذراندن درس های تخصصی و اختیاری بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی به کارشناسان متخصص در زمینه های مذکور را برطرف نمایند.

۳- طول دوره و شکل نظام

بر اساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی، متوسط طول دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی بر اساس ۱۳۵ واحد درسی ۸ نیمسال تحصیلی یا ۴ سال می باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است. شرایط ورود و سایر مقررات این دوره مطابق با آئین نامه های دوره های کارشناسی رشته زیست شناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی است.

۴- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱۳۵ واحد و شرح جدول زیر است:

۲۲ واحد	درس های عمومی
۲۱ واحد	درس های پایه
۸۰ واحد	درس های تخصصی الزامی
۱۲ واحد	درس های اختیاری
۱۳۵ واحد	جمع



لازم است درس ایمنی زیستی به صورت ۲ واحد نظری و عملی در اولین یا دومین نیمسال تحصیلی بصورت کمبود اجباری بدون تاثیر در معدل ارائه شود.

۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه های مشروح زیر مهارت داشته و می توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی مؤسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه ها، سازمانها و مؤسسات پژوهشی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، صنایع غذایی و دارویی، مؤسسات مرتبط با زیست فناوری
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در آزمایشگاه های تشخیص طبی و ژنتیک
- مشاوره های تخصصی در صنایع
- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

۶- ضرورت و اهمیت رشته

اهمیت مطالعه سلول (یاخته) ها، ژنها و زیست مولکول ها که اجزای مهم تمام موجودات زنده هستند بر کسی پوشیده نیست. بررسی دقیق ساختار و عملکرد سلول ها، و مطالعه مباحث مرتبط با سلول، درشت مولکول ها، نحوه و عوامل موثر بر بیان ژنها برای درک بهتر عملکرد سلول ها و موجودات زنده بسیار ضروری بوده و این اطلاعات در رابطه با بیماری ها و علوم دیگری مانند زیست فناوری بسیار تعیین کننده خواهند بود. در این راستا کشف سازوکار های عملکرد، تکوین و پاسخ های موجودات زنده به شرایط محیطی نیز بسیار مهم و انکار ناپذیر است. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط در رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی بتوانند به عنوان نیروهای متخصص، نیاز های تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تامین نمایند بسیار محرز است.

۷- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی بایستی شرایط عمومی ورود به دوره های کارشناسی که در آئین نامه مربوط ذکر شده است را داشته باشند. مواد و ضرایب برای این رشته در آزمون ورودی به قرار زیر می باشد:

ضرایب	درس
۴	(زیست شناسی)
۲	شیمی
۲	فیزیک
۱	(ریاضیات)
۱	زبان انگلیسی
۰	(زمین شناسی)



فصل دوم

جداول درس ها



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

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			پیش‌نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	فارسی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۲	زبان خارجی عمومی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	
۳	تربیت بدنی ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-	
۴	تربیت بدنی ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	-	تربیت بدنی ۱
۵	دانش خانواده و جمعیت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	
۶	درس‌های عمومی معارف اسلامی*	۱۲	-	۱۲	۱۹۲	-	۱۹۲	
	جمع کل	۲۰	۲	۲۲	۳۸۴	۶۴	۲۲۰	

* طبق جدول ۲



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	۳	-	۳۲	-
۹	انقلاب اسلامی (۲ واحد)	انقلاب اسلامی ایران	۳	-	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 ۳- عناوین درس‌های پایه

ردیف	گروه	عنوان درس		تعداد واحد		تعداد ساعت	
		نظری	عملی	نظری	عملی	نظری	عملی
۱	ریاضی عمومی (حداقل ۳ واحد)	ریاضی عمومی ۱	۳	-	-	۴۸	-
۲		ریاضی عمومی ۲	۳	-	-	۴۸	-
۳	شیمی عمومی (حداقل ۴ واحد)	شیمی عمومی ۱	۳	-	-	۴۸	-
۴		آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	۱	-	-	۳۲	-
۵		شیمی عمومی ۲	۳	-	-	۴۸	-
۶		آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	۱	-	-	۳۲	-
۷	فیزیک عمومی (حداقل ۴ واحد)	فیزیک عمومی ۱	۳	-	-	۴۸	-
۸		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	۱	-	-	۳۲	-
۹		فیزیک عمومی ۲	۳	-	-	۴۸	-
۱۰		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	۱	-	-	۳۲	-
۱۱	شیمی آلی (حداقل ۴ واحد)	شیمی آلی ۱	۳	-	-	۴۸	-
۱۲		آزمایشگاه شیمی آلی ۱	۱	-	-	۳۲	-
۱۳		شیمی آلی ۲	۳	-	-	۴۸	-
۱۴		آزمایشگاه شیمی آلی ۲	۱	-	-	۳۲	-

دانشجویان رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ملزم به اخذ حداقل ۲۱ واحد از درس‌های فوق (درس‌های مشخص شده با قلم پررنگ) آلی سقف مجاز ۳۰ واحد از درس‌های این جدول هستند.



جدول ۴- جدول درس های تخصصی الزامی دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

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	همزمان با درس
۳	بیوشیمی متابولیسم	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار
۴	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۵	ژنتیک پایه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۶	آزمایشگاه ژنتیک پایه	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۷	ژنتیک مولکولی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک پایه
۸	آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۹	مبانی جانور شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۰	آزمایشگاه مبانی جانور شناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۱۱	مبانی فیزیولوژی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی جانور شناسی
۱۲	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۱۳	زیست شناسی میکروبی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۴	آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۱۵	مبانی گیاهشناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۱۶	آزمایشگاه مبانی گیاهشناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۱۷	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	مبانی گیاهشناسی
۱۸	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۱۹	تکامل موجودات زنده	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک پایه
۲۰	مبانی بوم شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	مبانی گیاهشناسی و مبانی جانور شناسی
۲۱	مبانی زیست شناسی تکوینی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	یافت شناسی جانوری
۲۲	آمار زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۲۳	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۲۴	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار
۲۵	آز زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۲۷	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۲۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۳	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ژنتیک پایه و ژنتیک مولکولی
۲۹	بیوفیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار
۳۰	بیوشیمی فیزیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	بیوشیمی ساختار
۳۱	مباحثی در ژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه و مولکولی
۳۲	مبانی مهندسی ژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک مولکولی
۳۳	زیست شناسی پروتئین	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۳۴	مبانی بیوتفروماتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک مولکولی
۳۵	ایمنی شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست شناسی میکروبی
۳۶	یافت شناسی جانوری	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۳۷	آزمایشگاه یافت شناسی جانوری	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	همزمان با درس
۳۸	متون تخصصی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	از نیمسال چهارم به بعد
جمع کل		۶۸	۱۲	۸۰	۱۰۸۸	۳۸۴	۱۴۷۲	



جدول ۵- جدول درس های اختیاری دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز /هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	زیست شناسی سلول های بنیادی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۲	روش های آزمایشگاهی در زیست شناسی سلولی و مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۳	اصول روش های دستگاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۴	ویروس شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۵	آزمایشگاه ویروس شناسی	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۶	بیوشیمی و بنامین ها و هورمون ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	بیوشیمی ساختار
۷	پروژه کارشناسی	-	۲	۲	۳۲	-	۳۲	نیسفال چهارم به بعد
۸	زیست شناسی مولکولی اندامک ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۹	زیست شناسی اسکلت سلولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۱۰	ژنتیک انسانی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۱۱	مبانی زیست فناوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۱۲	مبانی ریز زیست فناوری	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۱۳	مبانی زیست شناسی سامانه ها	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
۱۴	تکامل مولکولی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک مولکولی
۱۵	ژنتیک گیاهی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۱۶	مبانی بیومبئیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
۱۷	مبانی ایمنی ژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه و مولکولی
۱۸	ژنتیک سرطان	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه و مولکولی
۱۹	ژنتیک جمعیت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه
۲۰	سیتوژنتیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ژنتیک پایه و مولکولی
۲۱	اخلاق زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	-
جمع کل		۳۹	۳	۴۲	-	-	-	

دانشجویان موظف به اخذ حداقل ۱۰ واحد درس اختیاری جهت تکمیل سقف مجاز کل واحد های دوره کارشناسی (۱۳۵ واحد) هستند. اخذ حداقل ۶ واحد از درس های این جدول الزامی است. بقیه واحدهای اختیاری با مصوبه گروه آموزشی ذیربط از درس های سایر رشته ها یا از درس های پایه قابل اخذ است.



عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۱ عنوان درس به انگلیسی: General Mathematics I	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: ندارد
				عملی ☐	
			پایه ☒	نظری ☒	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
اختیاری ☐	نظری ☐				
	عملی ☐				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

یادگیری و آشنایی با توابع یک متغیره حقیقی، ماتریسها و جبر خطی مقدماتی و آشنایی با توابع چند متغیره.

اهداف رفتاری درس:

کسب مهارتهای لازم برای دانشجویان زیست شناسی جهت استفاده از دانش ریاضیات در تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با ساختمان اعداد حقیقی و معرفی تابع یک متغیره حقیقی به همراه مثال های مربوط به زیست شناسی.
- ۲- معرفی مفهوم حد و تکنیکهای رفع ابهام با بیان مثال های زیستی.
- ۳- بیان اهمیت نقاطی که حد گیری در آن نقاط با مشکل مواجه است و بیان مفهوم تکین و مثال های زیستی تکین بودن در دنیای واقعی.
- ۴- معرفی مفهوم پیوستگی و اهمیت آن در مسائل زیستی و مثال های ریاضی از عدم تحقق پیوستگی در زیست شناسی و تکنیک های ریاضی مربوط به آن.
- ۵- معرفی مشتق توابع یک متغیره حقیقی به عنوان تشخیص سرعت و آهنگ تغییرات و تکنیک های ریاضی آن به همراه مثال های زیستی.
- ۶- معرفی مفهوم انتگرال گیری از توابع یک متغیره حقیقی و تکنیک های آن به همراه توصیف برخی مثال های مهم زیست شناختی.
- ۷- معرفی توابع خاص مانند توابع چند جمله ای، توابع لگاریتمی، توابع نمایی، توابع مثلثاتی، توابع هذلولی و توابع بیضوی و نمونه های طبیعی وقوع آن ها در اییدمیولوژی، دینامیک جمعیت جانوری، گیاهی، و پدیده های سلولی مولکولی.
- ۸- معرفی ماتریسها و اعمال جمع و ضرب در آن ها و بیان ساختار فضاهای ماتریسی.
- ۹- معرفی مفهوم بردار و فضاهای برداری و عمل های ضرب نرده ای، ضرب برداری، و مفهوم طول، مساحت و حجم با استفاده از این عمل ها.
- معرفی مفهوم بعد.
- ۱۰- معرفی مثال های زیستی در خصوص ماتریسها و بردارها.
- ۱۱- بیان مفاهیم مربوط به ویژه مقدار ها، ویژه بردارها و ارتباط آن ها با توابع خاص و نقش این مفاهیم در درک برخی پدیده های زیستی پیچیده.
- ۱۲- بیان مفهوم چند متغیره بودن اشیاء ریاضی و پدیده های زیستی و چند متغیره بودن آن ها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.Neuhasuser, C. (2000) Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.
- 2.Jost, J. (2014) Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.



عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی ۲ عنوان درس به انگلیسی: General Mathematics II	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱
				☐ عملی	
			پایه	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری	☐ نظری				
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

کسب مهارت های لازم برای دانشجویان زیست شناسی جهت استفاده از دانش ریاضیات در تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی مفهوم حد و مسیر های دسترسی در حضور بیش از یک متغیر و تکنیک های آن. اهمیت وضعیت های تکیه از نظر تکنیک های ریاضی و پیامد های آن در مدل سازی پدیده های واقعی.
- ۲- طرح مفهوم پیوستگی برای توابع چند متغیره و وضعیت های تحقق و یا عدم تحقق آن در ریاضی به همراه مثال های زیستی.
- ۳- بیان مشتق توابع برداری یک متغیره، مشتق توابع چند متغیره حقیقی مقدار و مشتق توابع چند متغیره بردار مقدار به عنوان یک سیر تحول منطقی از حالت نرده ای به حالت برداری.
- ۴- مشتق به عنوان یک ماتریس، مشتق به عنوان ابزار پیش بینی، مشتق به عنوان ابزار شناخت پدیده های طبیعی و زیستی به همراه مثال های کلاسیک. بیان کاربرد های مشتق در بعد های بالا تر از یک. مفهوم بهینگی و اصول طبیعی-ریاضی پذیرفته شده.
- ۵- تکرار انتگرال به عنوان تعمیمی طبیعی برای انتگرال های توابع یک متغیره حقیقی. بیان انتگرال توابع برداری یک متغیره، انتگرال توابع چند متغیره حقیقی مقدار و انتگرال توابع چند متغیره بردار مقدار به عنوان یک سیر تحول منطقی از حالت نرده ای به حالت برداری.
- ۶- معرفی معادله دیفرانسیل به عنوان کاربردی از مدل سازی پدیده ها با استفاده از مشتق و بیان انتگرال به عنوان ابزاری برای رمز گشایی از مدل های بدست آمده.
- ۷- معرفی معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت از مرتبه یک و دو در بعد های یک و دو و استفاده از ماتریسها در تحلیل آن ها.
- ۸- بیان معادلات دیفرانسیل خاص به عنوان کاربردهایی از حساب دیفرانسیل و انتگرال.
- ۹- ارتباط سیستم زیست شناسی با حساب دیفرانسیل و انتگرال و مثال های کلاسیک آن به همراه مثال های نوین.
- ۱۰- افق های آینده برای مهارت های ریاضی مورد استفاده در زیست شناسی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.Neuhasuser, C. (2000) Calculus for biology and medicine, Prentice-Hall.
- 2.Jost, J. (2014) Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.



عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری ☐	☐ نظری				
	☐ عملی				
عنوان درس به انگلیسی: General Physics I					
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم پایه ای فیزیک مانند اندازه گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسیته و نور

اهداف رفتاری درس:

استفاده از قوانین و اصول حرکت، دما، الکتریسیته و نور در زیست شناسی

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Halliday, D. et al. (2005) Fundamentals of Physics, Vol. 2, 7th ed. John Wiley & Sons, Inc.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☒ پایه
			☒ عملی	
			☐ نظری	☐ تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ الزامی
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: General Physics I Laboratory			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
			آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد	
			سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

بررسی تجربی مبانی فیزیک در مورد مباحث اندازه گیری، انواع حرکت، دما

اهداف رفتاری درس:

درک کامل تر و تجربی مباحث اندازه گیری، انواع حرکت، دما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اندازه گیری طول، زاویه، جرم حجمی (چگالی).
- ۲- اندازه گیری ضریب سختی فنر و تعیین مقدار شتاب جاذبه (g) به وسیله فنر، به هم پیوستن فنرها به طور متوالی و موازی، طرز کار یک نیروستنج.
- ۳- اندازه گیری ضریب اصطکاک برای سطوح مختلف (در سطح افقی، شیب دار، قرقه و ...).
- ۴- بررسی قوانین حرکت (اندازه گیری زمان و تغییر مکان و شتاب حرکت با ماشین آتوود، شتاب حرکت لغزشی و غلطشی، بررسی قوانین حرکت روی سطح شیب دار).
- ۵- مطالعه سقوط آزاد و تعیین مقدار g و مطالعه حرکت پرتابی.
- ۶- مطالعه اصل بقای اندازه حرکت و برخورد (برخورد کشايند^۱ و گلوله صلب و برخورد دشايند^۲، آونگ بالستیک).
- ۷- مطالعه حرکت های دورانی و بقای اندازه حرکت زاویه ای (نقطه مادی و دیسک).
- ۸- مطالعه تعادل اجسام و اندازه گیری گشتاورها.
- ۹- اندازه گیری مقدار g با استفاده از آونگ ساده و مرکب.
- ۱۰- آزمایش هایی مربوط به مکانیک سیالات (نیروهای کشش سطحی، اصل برنولی و ...).
- ۱۱- اندازه گیری گشتاور ماند (مان ایترسی) دیسک، میله استوانه ای، میله مکعبی شکل و ...).
- ۱۲- مطالعه حرکت زیروسکوپی (اندازه گیری سرعت حرکت تقدیمی و بررسی قوانین حرکت زیروسکوپی).
- ۱۳- آونگ کاتر.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

^۱ Elastic
^۲ Inelastic

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", Wiley, Latest Ed.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, 9th Edition, Latest Ed.
3. H. D. Young, R. A. Freeman, "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, Latest Ed.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall, "Physics Laboratory Experiments", Brooks/Cole Cengage Learning, Latest Ed.



درس های پیش نیاز: فیزیک عمومی ۱	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۲ عنوان درس به انگلیسی: General Physics II
	☐ عملی				
	☐ نظری	☒ پایه			
	☒ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مفاهیم پایه ای فیزیک الکتریسته و نور

اهداف رفتاری درس:

به کارگیری مباحث آموخته شده در تفسیر برخی از پدیده ها و قرایندهای زیستی و نیز در طراحی برخی از آزمایشها

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بار و ماده
- ۲- میدان الکتریکی
- ۳- قانون گوس
- ۴- پتانسیل الکتریکی
- ۵- خازن ها و دی الکتریک ها
- ۶- جریان و مقاومت
- ۷- نیروی محرکه الکتریکی و مدارها
- ۸- میدان مغناطیسی
- ۹- قانون آمپر
- ۱۰- قانون القاء فاراده
- ۱۱- القاء
- ۱۲- خواص مغناطیس ماده
- ۱۳- نوسانات الکترومغناطیسی
- ۱۴- جریانهایی متناوب
- ۱۵- معادلات ماکسول
- ۱۶- امواج الکترومغناطیسی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.R. Resnick, D. Halliday & K. Krane, 1992, Physics, John Wiley.
- 2.H. Benson (1991), University Physics, John Wiley & Sons, Inc.
- 3.H.C.Ohanian(1989), Physics, Norton.

- 4.P.A. Tipter, (1990) .Physics ,Worth Pub.Inc.
- 5.D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", Wiley, Latest Ed.
- 6.R. A. Serway, J. W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, 9th Edition, Latest Ed.
- 7.H. D. Young, R. A. Freeman, "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, Latest Ed.
- 8.J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall, "Physics Laboratory Experiments", Brooks/Cole Cengage Learning, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: فیزیک عمومی ۲ یا همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: General Physics II Laboratory			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

بررسی تجربی مبانی فیزیک در مورد مباحث الکتریسته و نور

اهداف رفتاری درس:

درک کامل تر و تجربی مباحث الکتریسته و نور

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- روش های اندازه گیری مقاومت الکتریکی (با استفاده از اهم متر، پل وتسون، قانون اهم و ...) و اندازه گیری مجموع مقاومت ها به طور متوالی و موازی.

۲- تحقیق رابطه ی $R = \rho \frac{L}{S}$ و بررسی تغییرات مقاومت با درجه ی حرارت: $R = R_0 (1 + \alpha t)$.

۳- تحقیق قوانین اهم و کیرشهف در مدارهای الکتریکی و اندازه گیری مقاومت درونی دستگاه های اندازه گیری.

۴- بررسی پیل های مشهور و انبار (باطری) و رسم منحنی های باردار شدن و تخلیه شدن و اندازه گیری نیرو محرکه ی پیل ها.

۵- دیودها، ترانزیستورها، یکسوسازی، و تبدیل جریان های DC و AC به یکدیگر.

۶- مطالعه خازن ها و رسم منحنی های شارژ و دشارژ و اندازه گیری ظرفیت خازن و بررسی قوانین متوالی و موازی.

۷- مطالعه خطوط میدان مغناطیسی طبیعی و الکتریکی و بررسی اندازه گیری نیروی محرکه ی القایی.

۸- مشاهده منحنی پسماند مغناطیسی آهن.

۹- مطالعه ی ترانسفورماتورها (اندازه گیری مقاومت اهمی اولیه و ثانویه، تعیین ضریب تبدیل، محاسبه ی امپدانس معادل و ...).

۱۰- بررسی مدارهای R-C و R-L، اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی و اختلاف فاز بین آن ها، بررسی اثر خازن ها در مدارها (با فرکانس کم و زیاد).

۱۱- بررسی مدارهای R-L-C و R-L، اندازه گیری ولتاژهای ورودی و خروجی، اندازه گیری مقاومت ظاهری (امپدانس) و اختلاف فاز، بررسی اثر سیم پیچ در مدارهای با فرکانس کم و زیاد و بررسی پدیده ی تشدید، بررسی میدان تولیدی توسط سیم پیچ L در مدارهای LC و RLC.

۱۲- مدارهای تبدیلات ADC و DAC و ثبت رایانه ای جریان و پتانسیل الکتریکی یک مدار.

۱۳- آشنایی با اسیلوسکوپ و کاربرد آن (مشاهده ی امواج سینوسی، مربعی و ترکیب امواج و اندازه گیری فرکانس به کمک منحنی های لیساز و اندازه گیری اختلاف فاز).

۱۴- امواج الکترومغناطیس: مشاهده ی دستگاه های تولید کننده ی امواج الکترومغناطیسی (امواج مایکروویو، اشعه ی ماوراء بنفش)، بررسی و انتشار و تداخل مایکروویو.

۱۵- آزمایش هایی در خصوص الکترواستاتیک از قبیل رسم خطوط میدان های الکتریکی در شکل های مختلف، مشاهدات و اندازه گیری های مربوط به بارهای ساکن، واندوگراف و ...

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	



1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fundamentals of Physics", Wiley, Latest Ed.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett, "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Cengage Learning, 9th Edition, Latest Ed.
3. H. D. Young, R. A. Freeman, "University Physics with Modern Physics", Addison-Wesley, Latest Ed.
4. J. D. Wilson, C. A. Hernández-Hall, "Physics Laboratory Experiments", Brooks/Cole Cengage Learning, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد	
				☐ عملی		
			پایه ☒	☒ نظری		
				☐ عملی		
			تخصصی	☐ نظری		
				☐ عملی		
			الزامی ☐	☐ نظری		
				☐ عملی		
عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry I			اختیاری ☐	☐ نظری		
				☐ عملی		
			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐			
			سفر علمی ☐ حل تمرین ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

آشنایی اولیه با مفاهیم پایه ای شیمی نظیر اتم و ساختار آن، پیوندهای شیمیایی، محلول ها و تعادل های شیمیایی

اهداف رفتاری درس:

به کارگیری اصول و مفاهیم پایه ای شیمی در پژوهش های علوم زیستی و در تفسیر فرایندها و پدیده های زیستی

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۱	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	درس های پیش نیاز: شیمی عمومی ۱ یا همزمان با درس
			☐ عملی		
			☐ نظری	☒ پایه	
			☒ عملی		
			☐ نظری	☐ تخصصی	
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ اختیاری	
			☐ عملی		
عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry I Laboratory					
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار					

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی

اهداف رفتاری درس:

استفاده و به کارگیری مبانی و روش های آموخته شده در آزمایش های مورد نیاز در زیست شناسی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 جاسدات
- 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 بونیزاسیون یک اسید
- ۱۲- قانون بقای جرم



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

- 1.E. J. Slowinski, W. C. Wolsey, "Chemical Principles in the Laboratory", 4th Ed., Saunders Golden Series, 1985.
- 2.J. J. Lagowski, "Laboratory Experiments in Chemistry", D. Van Nostrand Co, 1977.

عنوان درس به فارسی: شیمی عمومی ۲	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☒	نظری ☒
				عملی ☐
			تخصصی	نظری ☐
				عملی ☐
			الزامی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
اختیاری ☐	نظری ☐			
	عملی ☐			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

به کارگیری مفاهیم آموخته شده در کارهای عملی رشته های مختلف علوم زیستی و نیز در تفسیر فرایندها و پدیده های زیستی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 الکترود و اثر غلظت بر آن، انرژی آزاد گیبس-ثابت تعادل و نیروی محرکه، انواع باتری ها، آبکاری، خوردگی
- ۶- ترکیبات کوئوردیناسیون
- ۷- شیمی هسته ای
رادیواکتیویته و پایداری هسته، سینتیک واپاشی رادیواکتیو، تبدیل هسته ای، اثر تابش هسته ای بر ماده، تبدیل متقابل جرم و انرژی، کاربردهای شکافت و همجوشی



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	⊗	آزمون های نوشتاری ⊕ عملکردی -	-

فهرست منابع:

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

۷. م. سیلبربرگ، ترجمه م. میرمحمدصادقی، غ. پارساقر، م. سعیدی، "اصول شیمی عمومی"، نوپردازان، ۱۳۹۰.

۸. ب. م. ماهان، ترجمه ن. صادقی، "شیمی عمومی"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.

۹. ج. مورتیمر، ترجمه ع. یآوری، "شیمی عمومی"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۴.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی عمومی ۲	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: شیمی عمومی ۲ یا همزمان با درس
				عملی ☐	
			پایه ☒	نظری ☐	
				عملی ☒	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
اختیاری ☐	نظری ☐				
	عملی ☐				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					
عنوان درس به انگلیسی: General Chemistry II Laboratory					

اهداف کلی درس:

آشنایی با نحوه تجزیه کیفی کاتیون ها و آنیون ها

اهداف رفتاری درس:

کسب توانایی تجربی تجزیه کیفی کاتیون ها و آنیون ها

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تجزیه کیفی کاتیون های گروه I Ag^+, Hg_2^{2+}, Pb^{2+}
- ۲- تجزیه کیفی کاتیون های گروه II $Cd^{2+}, Bi^{3+}, Cu^{2+}, Hg^{2+}$
- ۳- تجزیه کیفی کاتیون های گروه III $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}$
- ۴- تجزیه کیفی کاتیون های گروه IV $Co^{2+}, Ni^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}$
- ۵- تجزیه کیفی کاتیون های گروه V $Ca^{2+}, Ba^{2+}, Sr^{2+}$
- ۶- تجزیه کیفی کاتیون های گروه VI $K^+, Na^+, NH_4^+, Mg^{2+}$
- ۷- تجزیه کیفی آنیون های گروه I $CO_3^{2-}, C_2O_4^{2-}, SO_4^{2-}, \dots$
- ۸- تجزیه کیفی آنیون های گروه II $Cl^-, I^-, Br^-, \dots$
- ۹- تجزیه کیفی آنیون های گروه III $NO_3^-, CH_3COO^-, MnO_4^-, \dots$
- ۱۰- تجزیه کیفی یک نمک معدنی مجهول.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون های نوشتاری ⊕	-
		عملکردی ⊕	

فهرست منابع:

1. E. J. Slowinski, W. C. Wolsey, R. C. Rossi, "Chemical Principles in the Laboratory", Cengage Learning, Latest Ed.
2. J. A. Suchocki, D. Gibson, "Laboratory Manual for Conceptual Chemistry", Pearson, 2013.
3. J. Hall, "Experimental Chemistry (Lab Manual for Zumdahl/Zumdahl's Chemistry)", Brooks/Cole Cengage Learning, 2014.
4. J. J. Lagowski, S. E. Webber, "Laboratory Experiments in Chemistry", Van Nostrand, 1977.

عنوان درس به فارسی: شیمی آلی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی	☐ نظری	درس های پیش نیاز: شیمی عمومی ۱
				☐ عملی	
			پایه	☒ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری	☐ نظری				
	☐ عملی				
عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry I	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				



اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مقدمه ای بر ساختار تشکیل پیوند و خواص ترکیب های آلی، ساختار لوئیس ترکیبات آلی، انواع پیوندها، نقشه های پتانسیل الکترواستاتیک، اسیدها و بازهای لوئیس، خواص فیزیکی ترکیبات آلی.

۲- آلکان ها: ساختار کلی و نام گذاری آلکان ها، خواص فیزیکی آلکان ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورت بندی^۳، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن دار کردن متان، کلردار کردن آلکان های سنگین تر، واکنش پذیری و گزینش پذیری، تئوری حالت گذار، انرژی فعال سازی، تشریح انرژی های مختلف پیوند C-H.

۳- سیکلوآلکان ها: نام گذاری و خواص فیزیکی، معرفی سیکلو آلکان ها با اندازه حلقه متفاوت، فشار حلقه، سیکلو هگزان به عنوان مولکول بدون فشار، سیکلوآلکان های با حلقه بزرگتر، سیکلوآلکان های چند حلقه ای و نام گذاری آنها، هیدروکربن های حلقه ای تحت فشار، تشریح ایزومری سیس و ترانس در سیکلوآلکان ها، تجزیه و تحلیل صورت بندی های سیکلو هگزان و سیکلو هگزان های تک و دو استخلافی، روش تعیین مقدار ثابت تعادل.

۴- شیمی فضائی: مولکول های کایرال، فعالیت نوری (انانتیومرها و مخلوط راسمیک)، آرایش فضائی مطلق و نام گذاری S و R، ساختار فیشر، مولکول های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومرها، شیمی فضائی در واکنش های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن های انانتیوتوپیک و دیاستریوتوپیک.

۵- آلکیل هالیدها: نام گذاری، خواص فیزیکی، روش های تهیه، واکنش های جانشینی هسته دوستی (S_N1 , S_N2), سینتیک واکنش های جانشینی، سازوکار و شیمی فضائی واکنش های جانشینی هسته دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش دهنده ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون دهنده و غیر پروتون دهنده، سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون ها، واکنش های حذفی E_1 و E_2 ، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش های حذفی E_1 و E_2 ، کانالیست های انتقال فاز.

۶- آلکن ها: نام گذاری آلکن ها، ساختار و پیوند در آلکن ها، ایزومری در آلکن ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن دار کردن، تهیه آلکن ها از هالوآلکان ها و آلکیل سولفونات ها، مروری بر واکنش های حذفی، انواع واکنش های الکترون دوستی و افزایشی آلکن ها شامل افزایش هالوژن ها و اسیدها و الکل ها و جزئیات سازوکار آنها، مکان گزینی و فضا ویژگی واکنش هیدروبرار کردن - اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه هایی از واکنش های فضاگزین و فضا ویژه، مقایسه واکنش های افزایشی 4.1 و 2.1 و معرفی واکنش های مناسب.

³ Conformation

۷- آلکین‌ها: نام‌گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه‌گانه، تهیه آلکین‌ها، واکنش‌های متنوع آلکین‌ها (شامل احیا و واکنش‌های افزایشی هالوژن‌ها، ازن‌ولیز و آبدی آلکین‌ها)، فعالیت نسبی پیوندهای π ، قدرت اسیدی هیدروژن‌های استیلنی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون‌های نوشتاری ⊗ عملکردی -	-

فهرست منابع:

- 1.F. A. Carey, R. M. Giuliano, "Organic Chemistry", McGraw Hill, Latest Ed.
- 2.L. G. Wade, "Organic Chemistry", Prentice-Hall, Latest Ed.
- 3.K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, "Organic Chemistry", McMilan, Latest Ed.
- 4.J. McMurry, "Organic Chemistry", Brooks Coles, Latest Ed.
- 5.R. T. Morrison, R. N. Boyd, "Organic Chemistry", Prentice-Hall, Latest Ed.



درس های پیش نیاز: شیمی آلی ۱ یا همزمان با درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی ۱ عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry I Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☒ پایه			
	☒ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	الزامی			
	☐ عملی				
☐ نظری	☐ اختیاری				
☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- آشنایی با اصول ایمنی کار در آزمایشگاه شیمی آلی.

۲- بررسی MSDS ترکیبات آلی.

۳- تعیین دمای ذوب و دمای جوش به روش های میکرو، تقطیر ساده، تقطیر جزء به جزء، تقطیر با بخار آب، تقطیر در خلاء، استخراج از مایعات و جامدات، تصعید، متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده، کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.

۴- استخراج کافئین از چای.

۵- استخراج رنگدانه های گوجه قرنگی.

۶- انجام یک آزمایش علمی (پیشنهاد تهیه سیکلو هگزن از سیکلو هگزانون).

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

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

۶. م. یزدان بخش، "شیمی آلی آزمایشگاهی ۱"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۸.



درس های پیش نیاز: شیمی آلی ۱	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: شیمی آلی ۲ عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry II	
	☐ عملی					
	☐ نظری	پایه ■				
	☐ عملی					
	☒ نظری	تخصصی				
	☐ عملی					
	☐ نظری	اختیاری				
	☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- الکل ها و اترها: ساختار و نام گذاری، خواص فیزیکی، خصلت اسیدی و بازی، سنتز الکل ها، واکنشگرهای آلی فلزی دارای متیازیم و لیتم و کاربرد آنها در سنتز الکل ها، سنتز الکل های پیچیده، تهیه الکوکسیدها، نوآرایی کربوکاتیون ها، واکنش های الکل ها، اکسایش الکل ها، واکنش های جانشینی، سنتز اترها (روش ویلیامسون)، واکنش اپوکسیدها، تیوالکل ها و تیواترها، خواص فیزیولوژیکی الکل ها.
- ۲- بنزن و واکنش های الکترون دوستی: نام گذاری و ساختار بنزن، نگاهی به مفهوم خصلت آروماتیکی، سنتز مشتقات بنزن، واکنش های جانشینی الکترون-دوستی، هالوژن دار کردن، نیترودار کردن، سولفون دار کردن، واکنش های فریدل-کرافتس، فعال سازی و فعالیت زدایی حلقه بنزن، جهت دهنده گی استخلاف ها روی حلقه بنزن، جنبه های سنتزی شیمی بنزن، سازوکار دو مرحله ای افزایش-حذف و حذف-افزایش، تشکیل بنزاین و واکنش های ایپسو در آریل هالیدها.
- ۳- آلدئیدها و کتون ها: نام گذاری، خواص فیزیکی، طرز تهیه، فعالیت عامل کربونیل، سازوکار افزایش آب و الکل و آمین ها به عامل کربونیل، افزایش کربن هسته دوست، اکسایش و کاهش آلدئیدها و کتون ها، تعادل کتو-انول، تراکم آلدولی، افزایش ۱،۴ به آلدئیدها و کتون های سیرنشده، هالوژن دار کردن آلدئیدها و کتون ها، واکنش ویتگ، تشکیل سیانوهیدرازین، استال، انامین.
- ۴- اسیدها، کربوکسیلیک و مشتقات آنها: نام گذاری و خواص فیزیکی، خاصیت اسیدی و بازی کربوکسیلیک اسیدها، روش های تهیه کربوکسیلیک اسیدها، فعالیت گروه کربوکسیل، سازوکار افزایش-حذف، تبدیل اسیدها به آسید هالیدها، استرها، آمیدها، لاکتون ها، هیدرولیز آمیدها، لاکتام ها و اهمیت آنها، لاکتام ها و ایمیدها، تبادل استری، واکنش کاهش تراکم کلایزن، سابونی شدن استرها، اشاره ای مختصر به پلی استرها و پلی آمیدها.
- ۵- طیف سنجی: اصول کلی طیف سنجی مولکولی، مقدمه کوتاه طیف سنجی IR، تشخیص گروه های عاملی، مقدمه کوتاه طیف سنجی NMR و جایگاه آن در تعیین ساختمان مولکولی ترکیبات آلی، مقدمه کوتاه طیف سنجی جرمی و کاربرد آن.
- ۶- آمین ها: نام گذاری آمین ها، خواص فیزیکی و خواص اسیدی-بازی آمین ها، سنتز آمین ها، از هم پاشیدگی هافمن، واکنش های آمین ها، نمک های دی آزونیوم و کاربرد آنها، واکنش های جفت شدن، رنگ های آزو.

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Morrison, R. Th., Boyd, R. N. "Organic Chemistry". Allyn and Bacon, Boston, Lateston, Latest Ed.
2. Mc Murry, J. "Organic Chemistry". Benjamin and Cummings Publications, Latest Ed.



درس های پیش نیاز: شیمی آلی ۲ یا همزمان با درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی ۲ عنوان درس به انگلیسی: Organic Chemistry II Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☒ پایه			
	☒ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	الزامی			
	☐ عملی				
☐ نظری	اختیاری				
☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

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

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اکسایش: تهیه سیکلوهگزانون از سیکلوهگزانول، تهیه آدیپیک اسید از سیکلوهگزانون، تهیه بنزونیک اسید از تولون، تهیه بوتیرآلدهید از بوتانول، تهیه بنزین از بنزوفنون.
- ۲- کاهش (احیا): تهیه آنیلین از نیتروبنزن، تبدیل نیتروبنزن به فنل هیدروکسی آمین، تبدیل بنزوفنون به بنزهیدریل.
- ۳- واکنش دیلز-آلدر: تهیه تترافنیل پنتادیان و اثر مالونیک انیدرید بر آن، اثر فتالیک انیدرید بر سیکلوپنتادیان، اثر ۲،۳-دی متیل بوتادیان بر مالونیک انیدرید.
- ۴- نوآرایی: بنزین 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 مالونیک اسید به فوماریک اسید.
- ۶- تهیه صابون، دی آزویی کردن، رنگ و رنگرزی
- ۷- تهیه پارانیتروانیلین از پارانیتروانستانیلید، دی آزویی کردن و جفت کردن آن با β -نفتول (قرمزپارا)، تهیه متیل اوراتر، رنگ کردن ینیه، یشم 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 کرینول از بنزوفنون و فنیل متبزیمرید.
- ۱۱- ایزومریزه شدن فوماریک اسید و تبدیل آن به مالونیک اسید
- ۱۲- تهیه چند ترکیب: اسپیرین، استانیلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن سولفونات سدیم، بنزن سولفونامید از بنزن سولفونیک اسید.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	-



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

۶. م. یزدان بخش، "شیمی آلی آزمایشگاهی ۲"، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۸.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی ساختار	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry: Structure	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ساختار ماکرومولکولهای موجود در سیستم های زنده را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- منطق مولکولی حیات، آب و پیوندهای ضعیف
- ۲- مونوساکاریدها
- ۳- پلی ساکاریدها
- ۴- کربوهیدراتهای مرکب
- ۵- لیپیدها، اسیدهای چرب، گلیسرولیپیدها، فسفولیپیدها
- ۶- اسفنگولیپیدها، لیپیدهای ایزوپرنه ای، استروئیدها
- ۷- آمینواسیدها
- ۸- ساختارهای پروتئین ها
- ۹- تقسیم بندی پروتئین ها، پروتئین های گروی
- ۱۰- پروتئین ها رشته ای
- ۱۱- پروتئین های مرکب
- ۱۲- سینتیک آنزیمی
- ۱۳- ساختار و عملکرد آنزیمی
- ۱۴- اصول بازدارندگی و تنظیم فعالیت آنزیم ها
- ۱۵- بازهای پورینی و پیریمیدینی، نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها
- ۱۶- ساختار اسیدهای نوکلئیک



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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





عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Laboratory of Biochemistry: Structure					
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ماکرومولکولهای مختلف در سیستم های زیستی را از نظر کمی و کیفی مطالعه نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- غلظت، نرمالیه و مولاریته و محاسبات رقت و تهیه محلولهای نرمال و مولار و محلولهای درصد و تبدیل آنها به یکدیگر و محاسبه آنها-اساس کار و ساختمان دستگاههای موجود در بیوشیمی و کار با آنها و تعیین منحنی های استاندارد
- ۲- بافرها pH - قانون اثر جرم- ثابت تعادل- تیتراسیون - تیتراسیون و بونیزاسیون اسیدها و بازهای قوی و ضعیف- تعیین pK - اندیکاتورها- قدرت یونی - تهیه تامپون
- ۳- کربوهیدراتها: آزمایشات کیفی و شناخت نوع قندها و خواص آنها اعم از خاصیت احیاء کنندگی - پنتوزها- هگزوزها- آلدوز و کتوزها- یک قندی و چند قندی بودن
- ۴- تشکیل بلورهای اوزازون و شناسائی قند با توجه به بلورهای آنها- هیدرولیز ساکارز و شناسائی آن و قندهای تشکیل دهنده آن- تشکیل اسید موسیک - آزمایشات کمی قندها با استفاده از روشهای آنزیمی کربوهیدراتها
- ۵- تعیین مقدار و غلظت کربوهیدراتها از طریق روشهای اسپکتروفتومتری و نیز از طریق تیتراسیون بندیکت
- ۶- لیپیدها، آزمایشات کیفی و شناسائی- بررسی اسیدها چرب اشباع شده و اشباع نشده - تعیین اندیس ید- تشخیص گلیسرول و شناسائی کلسترول
- ۷- واکنش صابونی شدن و تشکیل بلورهای اسید چرب و شناسائی آنها- تعیین مقدار چربی خونی از جمله تعیین کلسترول سرم خون
- ۸- اسیدهای آمینه: واکنشهای شناسائی- تشخیص حلقه بتزنی، فنلی، گوانیدیم، ایمیدازول- تشخیص اسیدآمینه گوگرد دار- تشخیص α ایمینوآزاد در اسیدهای آمینه
- ۹- اندازه گیری مقدار اسیدهای آمینه با استفاده از اسپکتروفتومتر و جذب آنها در ۲۶۰ و ۲۸۰ و تعیین مقدار کمی توسط تیتراسیون
- ۱۰- پروتئین ها؛ واکنشهای عمومی بیوره- واکنشهای انعقادی رسوبی پروتئین ها- واکنش در مقابل اسیدهای غلیظ و الکل- حرارت و املاح فلزات سنگین
- ۱۱- بررسی خاصیت ایزوالکتریک پروتئینها- واسرشتگی (داناتوراسیون) پروتئینها- فولیکولاسیون و کواگولاسیون - برگشت پذیری و غیر برگشت پذیری انعقاد پروتئین ها
- ۱۲- تیتراسیون اسیدهای آمینه و پروتئینها- آزمایشات کمی و تعیین مقدار پروتئین

- ۱۳- اسیدهای نوکلئیک: استخراج اسیدنوکلئیک از مخمر و خالص سازی آن - شناسایی و ارتباط آن با پروتئین ها
- ۱۴- هیدرولیز اسیدهای نوکلئیک استخراج شده و تشخیص واحدهای سازنده اسیدنوکلئیک قند و بازآلی و فسفات از طریق واکنشهای بیوشیمیایی
- ۱۵- تشخیص و بررسی تفاوتهای DNA و RNA از طریق واحدهای تشکیل دهنده آنها و اندازه گیری مقدار آنها از طریق اسپکتروفتومتری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	-	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی ⊗	

فهرست منابع:

- ۱- پناهی، پ "روشهای آزمایشگاهی بیوشیمی"، مؤسسه انتشارات امید، ۱۳۷۸.
- ۲- امیررسولی، ه. "بیوشیمی بالینی"، انتشارات فهرست، ۱۳۸۳.
- ۳- پاسالار، پ "بیوشیمی عمومی (آشنایی با آزمایشگاه)"، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
4. Harris, D.C. (2013) Quantitative Chemical Analysis.
5. Plummer, M.U. and David, T. (2004) Introduction to Practical Biochemistry.
6. Sonnenwirth Alex C. and Jarett, Leonard (1980) Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی متابولیسم	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با مسیرهای بیوسنتز و تجزیه ماکرومولکول های مختلف موجود در سیستم های زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند مسیرهای متابولیسمی ماکرومولکول های مختلف موجود در سیستم های زیستی را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه و اصول بیوانرژیستیک
- ۲- متابولیسم کربوهیدرات ها - فرایندهای گلیکولیز و گلوکونئوزنز
- ۳- چرخه سیتریک اسید (کریس) و چرخه گلی اکسیلات
- ۴- زنجیر انتقال الکترون - فرایند فسفریلاسیون اکسیداتیو
- ۵- مسیر پنتوز فسفات
- ۶- متابولیسم دی ساکاید ها و گلیکوژن
- ۷- فرایند فتوسنتز
- ۸- متابولیسم لیپیدها- اکسایش اسیدهای چرب
- ۹- بیوسنتز اسیدهای چرب
- ۱۰- بیوسنتز گلیسرولیپیدها، فسفولیپیدها و اسفنگولیپیدها
- ۱۱- متابولیسم کلسترول
- ۱۲- متابولیسم آمینواسیدها - تجزیه آمینواسیدها و چرخه اوره
- ۱۳- تجزیه آمینواسیدها (ادامه)
- ۱۴- بیوسنتز آمینواسیدها
- ۱۵- متابولیسم نوکلئوتیدهای پورینی
- ۱۶- متابولیسم نوکلئوتیدهای پیریمیدینی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊙	⊙	آزمون های نوشتاری ⊙	-
		عملکردی -	



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





عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☐ نظری	☒ تخصصی
			☒ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Laboratory of Biochemistry: Metabolism	آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد			
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با روش های آزمایشگاهی، کربوهیدراتها، چربی ها و پروتئینها و متابولیسم این ترکیبات را مطالعه و شناسائی کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- متابولیسم کربوهیدراتها- هیدرولیز نشاسته تحت اثر آنزیم آمیلاز- بررسی فعالیت آنزیم در شرایط مختلف درجه حرارت و تعیین درجه حرارت بهینه و بدست آوردن منحنی زمان هیدرولیز نسبت به درجات مختلف حرارت- رابطه هیدرولیز و هضم نشاسته با عبور نور (Transmission)
- ۲- تعیین منحنی های زمان هیدرولیز نسبت به شرایط مختلف pH و تعیین بهترین pH فعالیت آنزیم- بررسی اثر تراکم آنزیم و تراکم سوبسترا روی فعالیت آنزیم و تعیین زمان هیدرولیز در تراکم های مختلف سوبسترا و آنزیم- بدست آوردن V_{max} و K_m آنها- مطالعه اثر ضد عفونی کننده ها و مهار کننده های آنزیمی.
- ۳- استخراج مونوساکاریدهای احیاء کننده از بافتهای گیاهی و جانوری- اندازه گیری مقدار آنها با رسم منحنی های مربوطه - تعیین بیشینه طول موج و بهترین طول موج مناسب برای اندازه گیری مقدار قند
- ۴- شناسائی و تخلیص قند از طریق کروماتوگرافی کاغذی- اندازه گیری R_f های مربوطه با استفاده از قندهای معلوم به عنوان شاهد و بررسی قندهای موجود در بافتهای یا بکارگیری انواع دو بعدی آن
- ۵- استخراج لیپیدها و رنگیزه های گیاهی- جداسازی آنها و مقایسه جداسازی از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کروماتوگرافی کاغذی- تعیین بهترین روش کروماتوگرافی برای هر کدام از آنها
- ۶- استخراج اسیدهای آمینه و تعیین و شناسائی انواع آنها از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کاغذی- تعیین R_f و مشخص نمودن نوع اسید آمینه به کمک R_f و مقایسه با کروماتوگرافی دو جهت آن
- ۷- بکارگیری و مقایسه جداسازی کروماتوگرافی ستونی برای رنگیزه ها و اسیدهای آمینه و سعی در بدست آوردن قله های (پیک) خالص جهت ثبوت درجه خلوص اجزای تشکیل دهنده آنها
- ۸- استخراج پروتئینها از بافتهای مختلف گیاهی و جانوری- بدست آوردن بافر مناسب برای خالص سازی بهتر- تعیین مقدار آن و انتخاب مقدار مناسب جهت تزریق در ژل الکتروفورز برای بدست آوردن باندهای بیشتر و بهتر
- ۹- تهیه ژل پلی آکرلامید و جداسازی پلی پپتیدها از طریق الکتروفورز و تعیین وزن مولکولی آنها

- ۱۰- متابولیسم یورین و پیریمیدین- استخراج مشتق متیله یورین انجام شده و تعیین مقدار در نمونه های مختلف
- ۱۱- بهینه سازی روش استخراج با محاسبه و تعیین درصد خطای آزمایش و ایجاد یک منحنی دقیق استاندارد و با مداخله درصد خطا مقدار واقعی ماده استخراجی
- ۱۲- استخراج اندامکهای سلولی از بافتهای گیاهی و جانوری با کمک و استفاده از شیب و شیب غلظت پیوسته و غیرپیوسته
- ۱۳- جداسازی اندامک های حاصل از گرادیان به کمک فراکشن کالکتور و تعیین مقدار جذب و سنجش خلوص فراکسیون های جدا شده از طریق اسپکتروفتومتری یا از طریق میکروسکوپی
- ۱۴- اندازه گیری تنفس و فتوسنتز در نمونه بافتی گیاهی و جانوری و بدست آوردن کسر تنفسی و مقایسه این کسر تنفسی در شرایط مختلف زندگی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: ژنتیک پایه عنوان درس به انگلیسی: Basic Genetics	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: آمار زیستی، مبانی زیست شناسی سلولی
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☒	نظری ☒	
				عملی ☐	
			اختیاری ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنائی با مفاهیم پایه ای علم ژنتیک در تحلیل چگونگی وراثت صفات تک زنی و چند زنی، پیوستگی ژنتیکی و نقش محیط در بروز صفات توانا خواهند شد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- تاریخچه و چشم انداز ژنتیک

۲- اصول ژنتیک مندلی

- تجربیات مندل - آزمایشات مونو- دی- و تری هیبرید

- کشف دوباره قوانین مندل - اساس کروموزومی وراثت

۳- تقسیمات میوز و میوز

- اهمیت میوز و تشکیل گامت ها در جنس نر و ماده

- میوز در گیاهان گلدار و جانوران

۴- بسط ژنتیک مندلی و استثنای آن

- بارزیت و نهفتگی، هم بارزیت، بارزیت ناقص یا نسبی

- آللهای چندگانه و مفهوم پلی مورفسم در ژنتیک مندلی

- آللهای کشنده

- صفات محدود به جنس و صفات تحت نفوذ جنس

- وراثت وابسته به جنس

- اثرات متقابل ژنها

- تغییر نسبت های مندلی: اپی ستازی و نوترکیبی های جدید

- آزمون های تکمیل سازی

- ایمپرینتینگ

۵- پیوستگی، کراسینگ اور و ترسیم زنی

- پیوستگی دو ژن در یک کروموزوم و تعیین فاصله بر پایه نوترکیبی میوزی

- پیوستگی در سه یا چند ژن و تعیین فاصله آنها بر پایه نوترکیبی میوزی



- نوترکیبی میتوزی و نوترکیبی بین کروماتیدهای خواهری
- روش های نوین ترسیم نقشه ژنی و ترسیم نقشه فیزیکی
- دورگ گیری سلول های سوماتیک و جایابی ژنها
- ۶- ژنتیک باکتری ها و نوترکیبی از راه هم یوگی، تراریختی (Transformation) و ترانداکشن (Transduction) توسط فازها
- ۷- سیترژنتیک
 - تهیه کاریوتیپ و واژه شناسی کروموزومها
 - ناهنجاری های کروموزومی
 - ناهنجاری های ساختاری
 - ناهنجاری های شماره ای
 - پلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، آللو پلی پلوئیدی و اندوپلی پلوئیدی
- ۸- تعیین جنسیت و کروموزوم های جنسی
 - تمایز جنسی و چرخه های زندگی
 - کروموزوم های جنسی - اهمیت آنها در وراثت وابسته به جنس و تعیین جنسیت
 - نقش کروموزوم Y در تعیین جنسیت نر
 - سندرمهای ترنر و کلاینفلتر
 - سندرمهای XXX و XYY
 - جبران کمی ژنها ی پیوسته به X در پستانداران جفت دار دروزوفیلا
 - تاثیر محیط بر تعیین جنسیت - مدل خزندگان
- ۹- وراثت برون هسته ای (وراثت اندامکی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون های نوشتاری ⊕	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1.Klug, W.S. and Cummings, M.R. (2011) Concepts of Genetics, 10th Edition.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک پایه	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۳	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند بصورت عملی برخی آزمایش های مربوط به ژنتیک پایه را در آزمایشگاه طراحی و اجرا کنند.



سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنائی با فنوتیپ مگس سرکه (دروزوفیلا) و تشخیص جنسیت آن بر پایه ویژگی های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چند جهش یافته (mutant) مونو هیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبریدسم (ژنهای پیوسته و مستقل) در مگس سرکه
- ۴- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۵- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی (کروموزوم ایکس غیرفعال) در سلولهای مخاط دهان انسان و در گلبولهای سفید چند هسته ای (ظاهر drumstick) و تعیین گروه خونی
- ۶- بررسی نسل F1 آمیزش های دی هیبریدسم و انجام خود لقاحی و آزمون کراس
- ۷- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش زا یا اشعه X یا ماوراء بنفش
- ۸- بررسی نسل F1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آلل ها با هم (بارزیت ناقص و هم بارزی)
- ۹- بررسی نسل F2 آمیزش های دی هیبریدسم و آزمون مربع خی و تعیین فاصله دو ژن در حالت سیس و ترانس
- ۱۰- بررسی و آنالیز کروموزومی در انسان (کاربوتایپ) و تکنیکهای رنگ آمیزی و بررسی کاریوگرام در بیماریهای کروموزومی، بررسی اختلالات ساختاری و تعدادی کروموزومی
- ۱۲- نتایج حاصل از القاء جهش در مگس سرکه
- ۱۳- رسم شجره نامه گروه خونی، محاسبه فرکانس آلل ها، بررسی و آنالیز تعادل هاردی-واینبرگ در جمعیت دانشجویی
- ۱۴- مشاهده و بررسی مراحل مختلف تقسیم میوز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری -	⊗
		عملکردی ⊗	

۱. قرازمند، علی؛ علیزاده، زهرا؛ فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک. راهنمای آزمایشگاه، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

2. Hartel, L.D. and Jones, E.W. (2002), *Genetics. Principles and analysis*.
3. Mertens, T.R., Hammersmith, R.L. (2001) *Genetics: Laboratory Investigations*, 12th ed., Prentice Hall.
4. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) *Concepts in Genetics*, 10th edition.
5. Strachan, T. and Read, A. (2013) *Human Molecular Genetics*, Three, 3rd Edition



عنوان درس به فارسی: ژنتیک مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Molecular Genetics	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ تخصصی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد				
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار				

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند فرایندهائی مبتنی بر همانند سازی و رونویسی دنا، سنتز پروتئین و تنظیم بیان ژنی در پروکاریوتها و یوکاریوتها را تجزیه و تحلیل کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- دنا (DNA) به عنوان ماده ژنتیک، اشکال متفاوت DNA (B, Z, A)، اندازه و ترکیب ژنوم و تعداد ژنها
- ۲- ساختار کروموزوم، نوکلئوزومها، هیستونها، تنوع در ماهیت و توزیع نوکلئوزومها، مفهوم chromatin remodeling، تا خوردن DNA، کروموزومهای پلی تن، Lampbrush chromosomes
- ۳- همانند سازی DNA، همانند سازی نیمه حفاظتی، آزمایشهای Cairns، قطعات Okazaki، کاربرد RNA primase
- ۴- همانند سازی به روش حلقه چرخان، تنظیم همانند سازی در پروکاریوتها، DNA پلیمرازهای پروکاریوتی، DNA پلیمرازهای یوکاریوتی، ژنوم اندامکها
- ۵- آسیبهای DNA و جهش، عوامل جهش زا، ترمیم DNA (Excision & Mismatch repair)، پدیده تراننش (transposition)
- ۶- نو ترکیبی (Homologous & Site specific recombination)، اصول مهندسی ژنتیک، پروژه ژنوم انسان
- ۷- کشف و ماهیت رمز ژنتیکی، رونویسی ژنوم در پروکاریوتها، مراحل رونویسی (شروع، ادامه و پایان)، RNA های پلی و مونو سیسترونی، ژنهای گسسته (اگزونها و اینترونها)، پردازش RNA (Capping, Polyadenylation & Splicing) و پیرایش دگرواره (Alternative splicing)، رونویسی و پردازش tRNAs، RNA پلیمرازهای پرو و یوکاریوتی و عوامل رونویسی، تنظیم بیان ژنها در پروکاریوتها (اپرون لاکتوز، اپرون تریپتوفان، اپرون آرابینوز)، تنظیم بیان ژنها در یوکاریوتها (miRNAs, locus Control Region, Enhancers, Silencers) (Epigenetics)
- ۸- ساختار tRNAs، ساختار ریبوزوم و ژنهای رمزگذار اجزای ریبوزوم در پرو و یوکاریوتها، مراحل ترجمه شامل شروع، ادامه و پایان، مقایسه دستگاه ترجمه در پرو و یوکاریوتها، تغییرات بعد ترجمه ای
- ۹- روشهای نو ترکیبی در باکتریها (Transformation, Transduction and Conjugation)
- ۱۰- مفاهیم Genomics, Proteomics & Bioinformatics



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی -	-

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک مولکولی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					
عنوان درس به انگلیسی: Molecular Genetics Laboratory					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند آزمایش های عملی مربوط به ژنتیک مولکولی را در آزمایشگاه طراحی و اجرا کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنائی با دستگاه ها، سمپلر و معرفی واکنش تاگ سازی (cloning) و معرفی پایگاه های اطلاعاتی اولیه و ثانویه DNA
- ۲- هضم آنزیمی و آشنائی با الکتروفورز
- ۳- آنالیز محصول آنزیمی با روش الکتروفورز با ژل آگاروز، رنگ آمیزی DNA در ژل آگاروز و برش قطعات حاصل از هضم
- ۴- استخراج پلاسمید هضم شده با آنزیمهای محدودگر (restriction enzymes) با استفاده از روش خالص سازی از روی ژل آگاروز
- ۵- اتصال (Ligation) الیگونوکلئوتیدهای دو رشته ای به پلاسمید خطی شده
- ۶- ساخت سلول های صلاحیت دار DH5α با روش کلرید کلسیم
- ۷- ترانسفورماسیون سلول های صلاحیت دار DH5α با محلول لیگاسیون
- ۸- ترانسفورماسیون سلول های صلاحیت دار با محلول لیگاسیون
- ۹- غربالگری کلون های به دست آمده و کشت کلون های به دست آمده
- ۱۰- استخراج پلاسمید با روش لیز قلیایی
- ۱۱- آنالیز پلاسمید با روش الکتروفورز و سنجش غلظت و خلوص پلاسمید به وسیله اسپکترومتر
- ۱۲- هضم آنزیمی پلاسمید استخراج شده برای آنالیز وجود قطعه ژن مورد نظر و معرفی روشهای گوناگون برای تایید حضور قطعه ژن مورد نظر



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری -	⊛
		عملکردی ⊛	

فهرست منابع:

۱. قرازمند، علی، علیزاده، ز، فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک، راهنمای آزمایشگاه، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

2. Hartel, L.D. and Jones, E.W. (2002), *Genetics. Principles and analysis.*

3. Mertens, T.R., Hammersmith, R.L. (2001) *Genetics: Laboratory Investigations*, 12th ed., Prentice Hall.
4. Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2013) *Concepts in Genetics*, 10th edition.
5. Strachan, T. and Read, A. (2010) *Human Molecular Genetics Three*, 3rd Edition



عنوان درس به فارسی: مبانی جانور شناسی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: ندارد
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
			الزامی ☒	نظری ☐	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Zoology			اختیاری ☐		آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با تمام شاخه های اصلی بی مهرگان و مهره داران مشتمل بر ریخت شناسی، تکوین، رفتار، بوم شناسی و تکامل این آرایه ها (تاکسون ها) با تکیه بر ارتباطات تکاملی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با توجه به دانش اخذ شده در این درس، روش های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در علم زیست شناسی را بیابند و از این دانسته ها در جنبه های کاربردی استفاده خواهد کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی جانورشناسی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☒ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Zoology Laboratory			آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐		
			سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐		

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به شناسایی گروه های شاخص جانوران و تشریح نمونه های مهره داران خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مطالعه نمایندگانی از تک یاختگان (لام های آماده) و نمونه های زنده به منظور آشنایی و کار با میکروسکوپ
- ۲- مطالعه اسفنج ها و مرجان ها (ماکروسکوپی)
- ۳- مطالعه انواع کرم ها (آشنایی با ساختار ظاهری آنها)
- ۴- مطالعه نمایندگانی از نرم تنان
- ۵- مطالعه نمایندگانی از بندپایان
- ۶- مطالعه خارپوستان
- ۷- مطالعه ماهی ها و خزندگان
- ۸- تشریح قورباغه
- ۹- تشریح قلب گوسفند
- ۱۰- تشریح مغز گوسفند
- ۱۱- جمع بندی مطالعات انجام شده در آزمایشگاه
- ۱۱- بررسی نمونه های موجود در ایران و مطالعه در موزه جانورشناسی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی *	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: مبانی فیزیولوژی جانوری	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: مبانی جانور شناسی
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی الزامی ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند عملکرد دستگاه های مختلف بدن جانوران را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- دستگاه های گردش خون؛ ویژگی های انواع دستگاه های گردش خون، اجزای دستگاه های گردش خون، تنوع دستگاه های گردش خون، الگوی گردش خون مهره داران، فیزیک دستگاه های گردش خون، قلب های بی مهرگان و مهره داران، سیکل قلبی، کنترل انقباض، تنظیم فشار و جریان خون، دستگاه لنفاوی، خون، ترکیب خون، انعقاد خون، سیستم ایمنی
- ۲- دستگاه های تنفس: استراتژی های تنفسی، فیزیک دستگاه های تنفس، انواع دستگاه های تنفسی (آبشش، تراکه و شش)، تهویه و تبادل گاز در آب، تهویه و تبادل گاز در هوا، انتقال گاز به بافت ها، انتقال اکسیژن و کربن دی اکسید، انواع رنگدانه های تنفسی، تنظیم دستگاه های تنفس مهره داران، تنظیم تهویه، کم اکسیژنی محیط، سرکوب متابولیسم ناشی از کم اکسیژنی، فیزیولوژی غواصی
- ۳- دستگاه های دفعی و تعادل آب و یون: استراتژی های تنظیم یونی و اسمزی در جانوران، نقش بافت های اپیتلیال، دفع نیترژن، انواع کلیه، ساختار و عملکرد کلیه در جانوران، تنظیم عملکرد کلیه ها، پالایش گلوмерولی و عوامل موثر بر آن، تنوع تکاملی در ساختار و عملکرد دستگاه دفعی، برهم کنش دستگاه های قلبی - عروقی و دفعی در تنظیم فشار خون و pH
- ۴- دستگاه های گوارش: ماهیت و دریافت مواد غذایی، مواد غذایی و انواع رژیم های غذایی در جانوران، یافتن و مصرف غذا، هماهنگی گوارش با متابولیسم، تنوع دستگاه های گوارش، تنظیم عصبی-هورمونی تغذیه و گوارش، استراتژی های دستگاه گوارش در محرومیت های غذایی و زمستان خوابی



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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

۱- کریستوفر. مویز، پاتریشام، شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی

۲- گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

3. Barret, K.E., Barman, S.M., Boitano, S. (2012) Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی جانوری	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی الزامی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

عنوان درس به انگلیسی: Principles of Animal Physiology Laboratory
--

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند بصورت عملی دستگاه های حیاتی بدن جانوران را مشاهده نموده و عملکرد آنها را بررسی کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- نحوه تهیه محلول های فیزیولوژیکی برای مطالعه فیزیولوژی سیستم های بدن

۲- فیزیولوژی خون: همولیز و آهن خون، شمارش گلبولی، تهیه بلورهای تایشمن از نمونه خون، مشاهده طیف خون

۳- فیزیولوژی قلب: ثبت حرکات قلب، اثر حرارت و pH بر عملکرد قلب، بررسی عملکرد بافت پیس میکر قلب و گره های قلبی، و مشاهده گردش خون

۴- فیزیولوژی گوارش: شناسایی ترکیبات شیر، تجزیه کیفی بزاق، شناسایی ترکیبات بزاق

۵- فیزیولوژی دفعی: تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات ادراری، سنجش مقدار کلر در نمونه ادرار



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

۱- کریستوفر. مویز، پاتریشیام. شولت، مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه آمنه رضایوف و همکاران، جلد اول، ۱۳۹۰، انتشارات فاطمی

۲- گایتون - هال، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه حوری سپهری و همکاران، ۱۳۸۸، انتشارات اندیشه جاوید

3. Barret, K.E., Barman, S.M., Boitano, S. (2012) Ganong's Review of Medical Physiology. 24nd ed. McGraw-Hill Companies, Inc.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی میکروبی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Microbial Biology			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ساختار سلولی میکروارگانیسم ها را تشریح نموده، گروه های مختلف میکربی را توصیف کرده، و راههای مقابله با انواع مضر را برشمرده و کاربرد میکروارگانیسم های مفید را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



۱. تاریخچه میکروبیولوژی و معرفی شاخه های مختلف میکروبیولوژی
۲. ساختمان میکروارگانیسم ها
۳. غشا سیتوپلاسمی، تنوع غشا سیتوپلاسمی در باکتریها
۴. ارکی ها، مایکوپلاسمها، اشکال فاقد دیواره سلولی، سیستمهای انتقال مواد در باکتریها
۵. دیواره سلولی و تنوع آن در پروکاریوت ها، ساختار و عملکرد
۶. ساختار ژنوم و تنوع آن در پروکاریوت ها؛ انتقال ژنتیکی بی واسطه، انتقال ژنتیکی با واسطه فاژ، هم یوغی
۷. ساختار، تنوع و نقش اگزوبلی مرهای خارج سلولی (کپسول) در باکتریها
۸. ساختار اندامک های حرکتی و سازوکار های حرکت در باکتریها، شیمیوتاکسی و سازوکار آن
۹. ساختار و نقش پبلی و فیمبریه، ساختارهای مقاوم در باکتریها: کیست، اگزوسپور و اندوسپور
۱۰. سیستم های طبقه بندی باکتریها و گروههای مهم باکتری ها
۱۱. رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها؛ چرخه رشد یک باکتری، چرخه رشد جمعیت باکتری، کشت بسته و کشت مداوم
۱۲. نیازهای غذایی میکروارگانیسم ها، تقسیم بندی باکتریها بر اساس چگونگی تهیه منابع کربن
۱۳. الکترون و انرژی، اصول کشت میکروارگانیسم ها در محیط های مصنوعی، انواع محیط کشت
۱۴. اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم ها شامل دما، pH، پتانسیل اکسید و احیا
۱۵. کنترل رشد میکروارگانیسم ها- روش های شیمیایی، ضد عفونی کننده ها، آنتی بیوتیک ها
۱۶. متابولیسم در خودپروردها (اتوتروفها): باکتریهای فتوسنتزی و میاتوباکترها، باکتریهای شیمیولیتوتروف

۱۷. متابولیسم در دگرپروردها (هتروتروف ها) (مروری بر مسیرهای مصرف منابع کربن دار (کربوهیدراتها، اسیدهای آمینه و چربی)
۱۸. کاتابولیسم کربوهیدراتها و تولید انرژی، مسیرهای متابولیسمی گلیکولیزی
۱۹. مسیرهای متابولیسمی تخمیری در باکتریها: تخمیر لاکتیک، تخمیر بوتیریک، تخمیر مخلوط اسید، تخمیر پروپیونیک، تخمیر استیک اسید و تخمیر بوتان دیول
۲۰. رابطه انگل و میزبان
۲۱. ایمنی ضد میکربی، ترکیبات ضد میکربی طبیعی
۲۲. کشتار وابسته به آنتی بادی، سلولهای کشنده ایمنی
۲۳. بیماری‌زایی میکروارگانیسم ها: فاکتورهای ویروالانس
۲۴. مراحل عفونت زایی میکربی، فرار از دفاع ایمنی غیر اختصاصی میزبان، توکسین های میکربی
۲۵. تنظیم بیان فاکتورهای ویروالانس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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





عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐		درس های پیش نیاز: هم زمان با درس
			نظری ☐		
			عملی ☐		
			پایه ☐		
			تخصصی ☐		
			الزامی ☒		
			اختیاری ☐		
			عملی ☐		
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ساختار سلولی میکروارگانیسم ها را تشریح نموده و گروه های مختلف میکروبی را توصیف نمایند. راه های مقابله و انواع روش های کشت میکروارگانیسم ها از جمله دیگر اهداف این درس است.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی، معرفی وسایل و دستگاه ها، توضیح انواع روش های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آشنایی با انواع محیط های کشت و نحوه تهیه آنها، ساختن چند محیط کشت جامد، نیمه جامد و مایع و استریل کردن آن ها
- ۳- آشنایی با انواع روش های کشت، انجام کشت در محیط های کشت جامد، نیمه جامد و مایع
- ۴- آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم ها و بررسی تولید رنگیزه در آن ها، آشنایی با عملکرد انواع زیست نشانگر (بیواندیکاتور) اتوکلاو
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم ها به صورت زنده و مطالعه حرکت (خیسانده یونجه)، آشنایی با تهیه گسترش میکروبی
- ۶- آشنایی با رنگ ها و سازوکار عملکرد آنها، انجام رنگ آمیزی ساده و منفی
- ۷- رنگ آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم، تعیین واکنش گرم با آزمون KOH
- ۸- رنگ آمیزی اختصاصی آندوسپور باکتری ها
- ۹- نمونه برداری از خاک و کشت به روش و pour plate و spread plate و رنگ آمیزی گرم نمونه ها

- ۱۰- بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم ها (اثر عوامل ضد عفونی کننده و آنتی بیوتیک ها
- ۱۱- شناسایی میکروارگانیسم ها ، صفات فیزیولوژیکی - آزمون های اکسیداسیون و تخمیر (کشت در محیط های قندی)
- ۱۲- شناسایی میکروارگانیسم ها ، صفات فیزیولوژیکی - آزمون های تنفس در میکروارگانیسم ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Brown, A.E. (2012) *Benson's Microbiological Applications Laboratory manual*, 12 th ed. Mc Graw-Hill Company.
2. Wistreich, G.A. (2002) 2nd ed, Benjamin Cummings Company.
3. Leboffe, M.J. and Pierce, B.E. (2011) *A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory*, , 4th ed, Morton publishing company.



دروس پیشنهادی: -	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی گیاهشناسی	
	☐ عملی					
	☐ نظری	☐ پایه		تعداد ساعت: ۴۸		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Botany
	☐ عملی					
	☒ نظری	تخصصی				
	☐ عملی	الزامی				
	☐ نظری	☐ اختیاری				
	☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند گروههای اصلی گیاهی را با نام علمی و تاکید بر جایگاه آنها از لحاظ تکاملی شناخته و با برخی جنبه های کاربردی گیاهان آشنا شوند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- گروههای اصلی موجودات زنده و جایگاه گیاهان در درخت تکاملی حیات - اهمیت درس - مفاهیم کلی

۲- اصول مقدماتی نامگذاری گیاهان و رتبه های اصلی در گیاهشناسی

۳- گروههای اصلی جلبکها و چرخه زندگی آنها - معرفی مثالهای انتخابی از جلبکها با تاکید بر استفاده های اقتصادی

۴- گروههای اصلی خزه ایها - ویژگیها و چرخه زندگی

۵- گروههای اصلی سرخسها - ویژگیها و چرخه زندگی

۶- گیاهان دانه دار - چرخه زندگی - چگونگی پیدایش و تکامل - ویژگیها - جایگاه آنها در درخت تکاملی

۷- گیاهان دانه دار - اندامهای اصلی گیاهی و نقش آنها

۸- باخته گیاهی، تنوع و تکامل آن - دیواره سلولی - اندامکها

۹- بافتهای گیاهی - تنوع و ویژگیهای هر بافت و جایگاه آن در پیکره گیاه

۱۰- مرستمها - رشد نخستین و پسین در گیاهان

۱۱- ریخت شناسی و تشریح ریشه

۱۲- ریخت شناسی و تشریح ساقه - برگ آذین - تنوع ساقه - واژه شناسی

۱۳- ریخت شناسی و تشریح برگ - تنوع برگ - واژه شناسی

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- بوم شناسی و تکامل گیاهان - تاریخچه اجمالی بومی سازی گیاهان زراعی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی ⊗	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی گیاهشناسی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی □	نظری □	دروس پیش نیاز: همزمان با درس
				عملی □	
			پایه □	نظری □	
				عملی □	
			تخصصی	نظری □	
				عملی ■	
			الزامی ■	نظری □	
				عملی □	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Botany Laboratory			اختیاری □		آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه ■ سمینار □

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با آموزش عملی گیاهشناسی مقدماتی و آشنایی با گروههای اصلی گیاهان است. مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی برای دانشجویان ارائه می شود و دانشجویان با اساس ریختی ساختارها در گروههای گیاهی آشنا می شوند، واژه های علمی متداول برای توصیف گیاهان در قالب مثالهایی ملموس به دانشجویان آموزش داده می شود. همچنین دانشجو با ساختار درونی اندامها با تاکید بر مثالهایی از گروههای اصلی گیاهی آشنا خواهد شد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند گروههای اصلی گیاهی را با نام علمی آنها بشناسند. همچنین دانشجو با دیدگاهی جزئی و علمی قادر به توصیف و تشریح گیاهان و ساختارهای اصلی آنها خواهد شد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- نحوه آماده سازی گیاهان برای هرباریوم، خشک کردن، پرس گیاهی، ثبت اطلاعات در محیط، چسباندن و حفظ نمونه ها
- ۲- آشنایی با برخی منابع اصلی در شناسایی گروههای اصلی گیاهی، استفاده از کلید شناسایی و منابع برای شناسایی هر گروه گیاهی
- ۳- مثالهایی از جلبکهای آب شیرین و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۴- مثالهایی از گروههای اصلی خزه ایها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۵- مثالهایی از گروههای اصلی سرخسها و آشنایی با ساختارهای اصلی آنها
- ۶- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در بازدانگان
- ۷- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در نهاندانگان: انواع برگ، ساقه، برگ آذین، گل آذین، تمکن، میوه
- ۸- تشریح ریشه در مثالهای انتخابی از تکلیه ایها و دولیه ایها
- ۹- تشریح ساقه در مثالهای انتخابی از تکلیه ایها و دولیه ایها
- ۱۰- تشریح برگ در مثالهای انتخابی از بازدانگان، تکلیه ایها و دولیه ایها
- ۱۱- آشنایی با تنوع گیاهان، توصیف علمی آنها و تشخیص ساختارهای اختصاصی گیاهان در محیطهای شهری مانند پارکها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱ عملکردی ✱	-

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





عنوان درس به فارسی: مبانی فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Plant Physiology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشیناز: مبانی گیاهشناسی
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☒ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری ☐	☐ نظری				
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند فیزیولوژی آب، اصول تغذیه در گیاهان، سازوکار پدیده های جذب عناصر، متابولیسم عناصر، واکنش های روشنائی و تاریکی فتوسنتز، چگونگی تغییر این واکنش ها تحت تاثیر عوامل محیطی، سازوکار واکنشهای تنفسی و اثرات تنظیم کننده های رشد و نمو در گیاهان را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- آب: آب و خواص فیزیکی و شیمیایی؛ اهمیت آب و نقش های آن در گیاه؛ پتانسیل آب، تعریف و اجزای آن (پتانسیل اسمزی، پتانسیل فشار، پتانسیل ثقل، پتانسیل ماتریک)، خواص کولیگاتیو

۲- خاک: انواع آن، اهمیت و فاز های آن، بافت خاک، انواع بافت و ساختار خاک، نقاط مهم پتانسیلی آب خاک

۳- تغذیه و جذب: تقسیم بندی عناصر (میکروالمانها و ماکروالمانها) و تعریف عناصر ضروری و مفید؛ نقش عناصر در گیاه (عمومی و اختصاصی)؛ علائم کمبود عناصر و روش های برطرف کردن کمبود؛ نحوه مطالعه مقدار عناصر در گیاه؛ اهمیت تعادل عناصر در گیاه، اشکال مختلف عناصر پس از جذب، پدیده انباشتگی، معرفی گیاهان انباشته گر، گیاهان کلسیم دوست و کلسیم گریز؛ تقسیم بندی گیاهان از نظر نیاز به سدیم، گیاهان ناتروفیل و ناتروفوب؛ برهم کنش عناصر (پدیده های همیاری، ناسازگاری و حالت های دیگر برهم کنش عناصر)؛ همانند سازی قسقات، همانند سازی ازت، چرخه ازت، همانند سازی نیترات و مراحل و جایگاه یاخته ای آن، همانند سازی آمونیوم، تثبیت ازت و انواع آن، میکروارگانیزمهای تثبیت کننده ازت، سازوکار تثبیت ازت ملکولی، ساختار ملکولی آنزیم نیتروژناز و همانند سازی اکسیژن.

۴- جذب عناصر غذایی از راه ریشه، سازوکارهای جذب عناصر و آب، مسیرهای ترابری آب در عرض ریشه منطقه آزاد جذب، فضای آزاد ظاهری و نحوه تشخیص آن، تعادل دوان، انتقال فعال، رابطه ترنس، نحوه تشخیص انتقال فعال و غیر فعال، منحنیهای رشد گیاه نسبت به غلظت عناصر، معرفی مناطق کمبود، بحرانی، لوکس و سمی، نظریه میجرلیخ، روابط مطرح و اثبات آنها، نحوه تنظیم pH یاخته (نظریه pH-stat)، رابطه تنفس، فتوسنتز و احیای نیترات، احیای نیترات در گیاهان C3 و C4، تاثیر نوع کود ازتی بر رشد رویشی و زایشی.

۵- انتقال (ترابری) مواد در توسط شیره خام و پرورده و سازوکارهای مسئول ترابری، ترکیب شیره خام و پرورده و مقایسه آنها از جنبه های مختلف؛ سازوکارهای صعود شیره خام (تعلق، فشار ریشه ای، موئینگی، فشار اتمسفری)؛ تعلق و عوامل موثر بر آن، سازوکارهای باز و بسته شدن روزنه ها.

۶- فتوسنتز و تنفس: واکنش های نوری فتوسنتز؛ نور؛ نیروی رانش فتوسنتز؛ رنگیزه های فتوسنتزی، ساختار و بیوسنتز؛ کلروپلاست، ساختار و انواع آن؛ سازمان جذب و جمع آوری نور، انواع فتوسیستم و ساختار ملکولی آنها؛ معماری دستگاه فتوسنتزی (فتوسنتز پروکاریوت ها و یوکاریوت ها)؛ سازوکار ترابری الکترون و پروتون؛ سنتز ATP؛ فتوفسفریلاسیون، سازوکار و انواع آن؛ ژنوم کلروپلاست؛ واکنش های کرین؛ شیمی فتوسنتز و مسیر پنتوز فسفات احیائی (چرخه کالوین)؛ متابولیسم فرآورده های فتوسنتزی؛ فتوسنتز C₄ و CAM؛ تنفس نوری؛ تنفس در گیاهان؛ مراحل بی هوازی و هوازی تنفس (گلیکولیز و چرخه کربس) در گیاهان و تفاوت های آن با تنفس در جانوران؛ چرخه گلی اکسالات؛ مسیر های جایگزین (Alternative) تنفس در گیاهان

۷- رشد و نمو: تعریف رشد و نمو؛ هورمون و تعریف؛ تنظیم کننده های رشد و نمو، اثرات فیزیولوژیکی، سازوکار عمل و بیوسنتز؛ اکسین ها؛ سیتوکینین ها؛ ژبرلین ها؛ اتیلن؛ آپسیزیک اسید؛ تنظیم کننده های نسبتاً جدید (براسینولید ها؛ زاسمونات ها، سالیسیلیک اسید، سیستمین ها، پلی آمین ها)؛ گرایش های (تروپسم ها) و تنجش ها (ناستی ها)؛ فیتوکروم و نور ریخت زائی (فتومورفوزن)؛ گلدهی و نوردورگی (فتوبرودیسم)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛ عملکردی ⊛	-

فهرست منابع:

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



دروس پیشنهادی: همزمان با درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Plant Physiology Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی				
	☒ نظری	الزامی ☒			
	☐ عملی				
☐ نظری	☐ اختیاری				
☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ضمن تهیه محیط کشت و کشت گیاهان، فرایندهای پایه ای فیزیولوژیکی در گیاهان را بصورت عملی مورد بررسی و مطالعه قرار دهند.
سرفصل یا رئوس مطالب:



۱- تکنیک های کمی آزمایشگاهی و آمار

۲- کشت سلول و بافت گیاهی

۳- سازوکار باز و بسته شدن روزنه ها

۴- تعیین میزان اکسیژن مصرف شده در تنفس

۵- ساختار برگ و فتوسنتز

۶- مطالعه اندازه گیری پتانسیل آبی و قدرت مکش در سلول های گیاهی

۷- تجزیه عناصر گیاهی برای سنجش عناصر کم مصرف و پر مصرف

۸- اندازه گیری سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتری

۹- مطالعه املاح معدنی (بلور ها) در گیاهان

۱۰- تغذیه گیاهی و کمبود عناصر معدنی

۱۱- قابلیت نفوذ سلولها نسبت به آب و مواد محلول

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊙	⊕	آزمون های نوشتاری ⊕ عملکردی ⊕	-

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: تکامل موجودات زنده	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی ☐	نظری ☒
				عملی ☐
			الزامی ☒	نظری ☐
				عملی ☐
اختیاری ☐	نظری ☐			
	عملی ☐			
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

عنوان درس به انگلیسی: Evolution of Living Organisms

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با نیروهای رانش تکامل و سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند شکل گیری زمین و مولکولهای آلی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود ضمن درک و شرح تغییر و تحول زیست شناختی موجودات زنده، عظمت جهان را بهتر فهمیده و جهان بینی و معرفت خود را افزایش دهد.



سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر تکامل، تعریف فرضیه و نظریه، تکامل فرضیه یا نظریه، فلسفه تکامل، اهمیت علم تکامل
- ۲- پیدایش جهان، نظریه بیگ بنگ، پیدایش زمین، منشاء حیات، تعریف حیات و خصوصیات موجودات زنده
- ۳- تاریخچه علم تکامل از زمان افلاطون و ارسطو تا به حال، نظریه کوویه (ثبات گونه)، نظریه لامارک (ترانسفورمیسم) و نظریه تکاملی داروین، نظریه وراثتی مندل، نظریه تکاملی نوین (تلفیق تئوری انتخاب طبیعی داروین و نظریه وراثتی مندل).
- ۴- شواهد تکاملی: تکامل در مقیاس کوچک، شواهد مولکولی، ایجاد تکامل از طریق انتخاب مصنوعی، شواهد ریخت شناسی (ساختارهای همولوگ)، گونه های حلقه، شواهد فسیلی
- ۵- تئوری انتخاب طبیعی، تنوعات درون جمعیتی، همولوژی و آنالوژی، منشاء تنوع (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)، شارش ژنی (Gene Flow)، رابطه انتخاب طبیعی و رانش ژنتیکی، نظریه خنثی تکامل مولکولی (Neutral Theory of Molecular Evolution)، جمعیت موثر

- ۸- تکامل جنسیت، مزایا و منافع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی، مزایای پارتوژنی، هزینه و مزایای تولیدمثل جنسی، انتخاب جنسی، نسبت جنسی
- ۹- جغرافیای زیستی و تکامل، شواهد جغرافیایی برای تکامل، اشتقاق قاره ها، الگوهای اصلی در پراکنش گونه ها
- ۱۰- گونه و گونه زایی، تعاریف ارائه شده برای گونه، مدل‌های گونه زایی، پولی پلوئیدی و گونه زایی، هیبرید
- ۱۱- تبارزایی (Phylogeny)، کلادیستیک، فرضیه های تبارزایی، مثالی از روشهای بررسی تبارزایی، ساعت های مولکولی
- ۱۲- هم تکاملی (Coevolution)، مثالی از تکامل همزمان شکار و شکارچی، گیاه و گیاه خواران، گیاهان و حشرات گرده افشان، تکامل همزمان در موجودات همزیست، Evolutionary Game Theory
- ۱۳- فسیل شناسی، شرایط تشکیل فسیلها، فسیلها و تبارزایی، مسیرهای تکاملی، کالبره کردن درختهای تکاملی با استفاده از فسیلها
- ۱۴- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی جانوران
- ۱۵- تاریخچه حیات: تاریخ تکاملی گیاهان
- ۱۶- علم تکامل و جامعه و دیدگاه اسلام در رابطه با تکامل موجودات زنده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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

3. Futuyama, D. (2009) *Evolution*. Second edition. Sinauer Associates, INC Publishers. Sunderland, Massachusetts, U.S.A.
4. Ridley, M. (2004) *Evolution*. Third edition. Blackwell Publishing.
5. Goldsmith, T. (2001) *Biology, Evolution and Human Nature*.
6. Rizzotti, M. (2000) *Early Evolution*.
7. Dodson, E.O. and Dodson, P. (1986) *Evolution: Process and Product* 2nd Edition, D. Van Nostrand Company, 1986



عنوان درس به فارسی: مبانی بوم شناسی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Ecology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	درس های پیش نیاز: مبانی گیاهشناسی و مبانی جانور شناسی
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی	
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ اختیاری	
			☐ عملی		
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهد بود با توجه به دانش اخذ شده در این درس، روش های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در بوم شناسی را یافته و تاثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی را بر پراکنش موجودات زنده مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	



فهرست منابع:

- ۱- اودوم، ا. پ. (۱۳۷۷) شالوده بوم‌شناسی، ترجمه م. ج. میمن‌دی‌نژاد، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- اردکانی، م. ر. (۱۳۸۳) اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران.
3. Begon, M., Harper, J.L. and Townsend, C.R. (2006) *Ecology; From Individuals to Ecosystems*, 4th Edition, Blackwell Publishing.
4. Freeland, J.R. (2005) *Molecular Ecology*. John Wiley and Sons, Ltd.
5. Molles, M.C. (2009) *Ecology: Concept and Application*, 5th Edition, McGraw-Hill.
6. Ricklefs, R.E., and Miller, G.L. (1999) *Ecology*, 4th Edition, W. H. Freeman,
7. Schowalter, T.D. (2011) *Insect Ecology, an ecosystem approach*. Third Edition. Elsevier.
8. Stiling, P.D. (2001) *Ecology: Theories and Applications*, 4th Edition, Prentice-Hall.
9. Southwood, T. R. E., Handerson, P. A. (2000) *Ecological methods*. Blackwell Science Ltd., 575pp.
10. Townsend, C.R., Harper, J.L. and Begon, M. (2008) *Essentials of Ecology*, 3rd Edition, Blackwell Publishing.
11. Odum, E.P. (1983) *Basic Ecology*, Saunders.

عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی تکوینی عنوان درس به انگلیسی: Principles of Developmental Biology	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با مبانی تکوین در جانوران و گیاهان و سازوکارهای تکوین در موجودات زنده است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود مراحل تکوینی در جانوران و گیاهان را مقایسه نموده و این مراحل را بیان نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- تاریخچه و سئوالات اساسی تکوین در جانوران و گیاهان
- ۲- مفاهیم و مبانی کلیدی در تکوین جانوری و گیاهی
- ۳- مراحل اساسی تکوین: تکثیر، تمایز، ریخت زائی، رشد و الگوسازی در جانوران و گیاهان
- ۴- بررسی مراحل اولیه تکوین در جانوران (کلیواژ و گاسترولاسیون)
- ۵- جنین شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا
- ۶- جنین شناسی دوزیستان و جوجه
- ۷- روشهای مطالعه تکوین مهره داران
- ۸- طراحی نقشه بدن مهره داران: (۱) تعیین محورهای جنینی (۲) منشأ و تعیین لایه های جنینی (۳) الگوسازی لایه های جنینی
- ۹- ریخت زائی
- ۱۰- تمایز سلولی و سلولهای بنیادی
- ۱۱- ریخت زائی، تکوین اندام حرکتی
- ۱۲- تکوین سلولهای جنسی، لقاح و تعیین جنسیت

۱۳- رشد و تکوین پس از تولد

۱۴- کاربردهای پزشکی تکوین

۱۵- نظریه های تکوینی در گیاهان

۱۶- مراحل تکوین در گیاهان

۱۷- ویژگیهای تکوینی مرتبط با سلول گیاهی، پروتوپلاست، واکوتل و پلاستیدها، اطلاعات درون سلولی موثر در تکوین گیاهان

۱۸- ویژگیهای دیواره سلول گیاهی و نقش آن در تکوین، تغییرات دیواره در حین تکوین، لایه های مختلف دیواره و نحوه تکوین آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Beck, C.B. (2005) An introduction to plant structure and function. Cambridge University Press, Cambridge
2. Gilbert, S.C. (2010) Developmental Biology. Ninth Edition, Sinauer Associates, Inc. Sunderland
3. Leyser, O., Day, S. (2003) Mechanisms in plant development. Blackwell Science, Ltd., London.
4. Wolpert, L., Beddington, R., Jessel, T., Lawrence, P., Meyerowitz, E., Smith, J. (2011) Principles of development. Fourth edition, Oxford University Press, New York.



عنوان درس به فارسی: آمار زیستی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐ الزامی ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Biostatistics	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان زیست شناسی سلولی و مولکولی با اصول و مبانی علم آمار و چگونگی استفاده از این اصول در تجزیه و تحلیل های داده های زیستی است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مباحث آماری قادر به تجزیه و تحلیل داده های زیستی خواهند بود.



سرفصل یا رئوس مطالب:

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

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: کارگاه آمار زیستی	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☐ نظری	
				☒ عملی	
			الزامی ☒	☐ نظری	
				☐ عملی	
اختیاری ☐					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐					
سفر علمی ☐ کارگاه ☒ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان قادر خواهند بود بصورت عملی با استفاده از نرم افزار SPSS داده های زیستی را توصیف کرده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند.



سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- آشنایی با نرم افزار SPSS

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

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

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

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

۶- ترکیب ۲ فایل با یکدیگر، رسم انواع نمودارهای Bar, Line, Area, pie, Histogram, Error bar, Scatter آشنایی با حالت های مختلف هر یک از نمودارها، کاربرد آنها و ایجاد تغییرات لازم در آنها

۷- بررسی بهنجار (نرمال) بودن داده ها، بهنجار کردن داده ها، تبدیل داده ها به بهنجار استاندارد

۸- موارد مختلف کاربرد آزمون مربع کای

۹- آزمون t و من ویتنی، آنالیز واریانس و آزمون دانکن

- ۱۰- آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، آزمون کروسکال والیس
 ۱۱- همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و آزمون همبستگی
 ۱۲- مدلها در رگرسیون، معادله رگرسیون خطی و آزمون آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- ۱- ملک، م. ۱۳۸۴. درس الکترونیک تجزیه تحلیلهای آماری به کمک نرم افزار آماری SPSS. مرکز آموزشهای الکترونیک دانشگاه تهران
 ۲- سایر منابع معتبر در زمینه کاربرد ها و عملیات آمارزیستی



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: -
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐ الزامی ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته با مباحث پایه ای و اصلی زیست شناسی سلولی و مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان بعد از گذراندن این درس الگوهای فکری مناسب را جهت تفسیر پدیده های زیستی از منظر سلولی و مولکولی کسب خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- پیدایش کره ی زمین، معرفی تئوری های مربوط به نحوه ی تشکیل اولین پلیمرهای زیستی
۲- برتری RNA ها در تکثیر و ازدیاد مولکولی در قیاس با پروتئین ها، پیدایش اولین ماشین های مولکولی در دنیای RNA، تئوری Bubblesol و پیدایش اولین سلول زنده

۳- پیدایش ژنوم پیوسته و دورشته ای شدن آن، تبدیل ژنوم RNA به DNA، حذف اینترون ها در یوباکتری و باقی ماندن آنها در آرکی ها و یوکاریوت ها

۴- نحوه ی پیدایش سامانه های غشایی درون سلولی و پیدایش اولین سلول های یوکاریوتی، اسکلت سلولی و بروز تنوع شکلی گسترده در یوکاریوت ها، پیدایش پرسلولی ها

۵- نحوه ی پیدایش مسیرهای متابولیکی در روند تکاملی، ضرورت پیدایش زنجیره های انتقال الکترون در آرکی ها و یوباکتری

۶- ساختار و عملکرد پمپ های پروتونی، ساختار و عملکرد تازک در باکتری ها

۷- تفکیک و تخصص یافتگی زنجیره های انتقال الکترونی و پیدایش موجودات اتوتروف، همزیستی پروکاریوت ها با یوکاریوت ها

۸- ژنتیک میتوکندری و کلروپلاست، کدهای ژنتیکی و مفهوم ثابت معنای آنها در موجودات زنده

۹- حلیقه بندی مولکول های زیستی، معرفی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک، معرفی قندها و لیپیدها

۱۰- ساختار و عملکرد غشاهای زیستی، لیپیدهای غشایی و عدم تقارن در غشا، کربوهیدرات های غشایی

۱۱- پروتئین های غشایی و سیالیت غشاهای زیستی، کورتکس سلولی و ساختار غشا در گلبول های قرمز

۱۲- نقش توالی های علامت دهی در جهت گیری پروتئین ها در سلول

۱۳- ساختار هسته و هستک، معرفی پوش هسته و جهت گیری پروتئین ها به هسته

۱۴- سازوکارهای خروج RNA از درون هسته، گیرنده های درون سلولی و نقش هسته در کنترل بیان ژن ها



- ۱۵- شبکه ی اندوپلاسمی و نقش آن در ساخت غشاهای زیستی، ساخت و استقرار فسفولیپیدها و کلسرول در غشاهای جانوری
- ۱۶- نقش شبکه ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین های ترشحی
- ۱۷- نقش شبکه ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین های تراغشایی تک گذره
- ۱۸- نقش شبکه ی اندوپلاسمی در ساخت پروتئین های تراغشایی چندگذره
- ۱۹- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت گلیکوپروتئین ها
- ۲۰- دستگاه گلژی و نقش آن در ساخت آنزیم های لیزوزومی
- ۲۱- لیزوزوم ها و نقش آنها در گوارش سلولی، انواع بیماریهای لیزوزومی در انسان
- ۲۲- نقش پروتئین های شبکه اندوپلاسمی در پاسخ UPR
- ۲۳- پراکسی زوم ها و انتقالات تراغشایی در آنها، نقش زیستی و بیوشیمیایی پرواکسی زوم ها در سلول
- ۲۴- معرفی عوامل مؤثر در شکل گیری وزیکول ها ، معرفی انواع غلاف های پروتئینی در وزیکول ها، سازوکارهای لازم برای شکل گیری و فروپاشی غلاف ها، نقش غلاف در شکل گیری وزیکول ها، همجوشی غشایی و ادغام وزیکولی
- ۲۵- نقش همجوشی غشایی در چرخه زندگی ویروس های غشادار، چرخه زندگی ویروس ایدز و آنفلونزا
- ۲۶- اندوسیتوز و انواع آن، فاگوسیتوز و ماکروپینوسیتوز
- ۲۷- اندوسیتوز وابسته به گیرنده (پینوسیتوز)
- ۲۸- گیرنده های LDL و غلاف کلاترین، معرفی اندوسیتوز وابسته به کلاترین و اندوسیتوز وابسته غیر کاوتوله، اندوسیتوز غیر کاوتوله - غیر کلاترین، اندوسیتوز وابسته به فلوتلین
- ۲۹- اگزوسیتوز و انواع آن، اگزوسیتوز پیوسته و کنترل شده
- ۳۰- نقش شبکه ی اندوپلاسمی و دستگاه گلژی در اگزوسیتوز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., and Walter P. (2016) Molecular Biology of the Cell, 5th Ed., Garland Science Publisher.
2. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaira, P. T. (2012) Molecular Cell Biology, 6th edition. W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



درس های پیش نیاز: همزمان با درس	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱ عنوان درس به انگلیسی: Cell and Molecular Biology I Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☒ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ساختار سلول، اندامک ها و فرایندهای مختلف سلولی را در آزمایشگاه مورد مطالعه و بررسی قرار دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بررسی عملکرد اجزای میکروسکپ نوری، آشنایی با کلیات ساختمانی دستگاه، کاربرد و عملکرد میکروسکوپیهای تحقیقاتی و میکروسکوپیهای جدید
- ۲- بررسی ساختمان سلولی و عملکرد در نمونه هایی از تک سلولی ها، سلول های جانوری و گیاهی (کار با میکروسکپ نوری)
- ۳- اندازه گیری ابعاد سلول و نمونه های میکروسکوپی (با ۳ روش)
- ۴- شمارش سلول ها در محیط سوسپانسیون
- ۵- رنگ آمیزی عمومی سلول های خون: آشنایی با روش تهیه اسمیر
- ۶- رنگ آمیزی حیاتی میتوکندری ها و لیزوزوم ها در سلول و مقایسه با رنگ آمیزی غیرحیاتی
- ۷- بررسی فرایند میتوز و مشاهده مراحل مختلف آن - آشنایی با روش اسکواش
- ۸- آشنایی با مراحل تهیه لام دائمی از بافتهای گیاهی و جانوری (جلسه اول هیستوتکنیک تهیه بلوکهای پاراتینی حاوی نمونه)
- ۹- برش گیری و مونتاژ برشهای پاراتینه
- ۱۰- رنگ آمیزی عمومی هسته و سیتوپلاسم با همتاکسیلین - انوزین
- ۱۱- آزمون سیتوشیمیایی پرئودیک اسید شیف و مکان یابی پلی ساکاریدها
- ۱۲- آزمون سیتوشیمیایی فولگن و مکان یابی DNA

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊙	-	آزمون های نوشتاری ⊙	-
		عملکردی -	-



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



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۲	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار				

اهداف کلی درس:

هدف این درس معرفی انواع انتقالات سلولی مشتمل بر انتشار ساده، انتشار تسهیل شده، انتقال فعال اولیه، انتقال فعال ثانویه، نحوه ساخت پروتئین های ترشحی و غشایی در شبکه اندوپلاسمی و انتقال آنها از عرض غشا، انتقال پروتئین ها در سیتوسل و هدف گیری آنها، انتقالات وزیکولی و همچنین معرفی نحوه پیام رسانی و برقراری ارتباطات بین سلولی در سطح مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به ایجاد الگوهای فکری مناسب در رابطه با ارتباط فرایندهای انتقالی و ارتباطی سلول ها در سطح سلولی و مولکولی خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی انواع انتقالات غشایی مشتمل بر انتقال ساده، تسهیل شده و فعال. معرفی انواع انتقالات فعال در سلول ها مانند انتقال فعال اولیه و ثانویه
- ۲- معرفی انواع کانال های پتاسیمی، سدیمی و بررسی نقش آنها در ایجاد RMP در سلول های نورونی، معرفی انواع کانال های پتاسیمی، سدیمی و بررسی نقش آنها در ایجاد RMP در عضله قلب و عضله اسکلتی.
- ۳- ساختمان و عمل کانال های کلسیم و کلر و بررسی نقش آنها در سلول
- ۴- معرفی ناقلین انتقال گلوکز (GLUT ها و SGLT ها) و بررسی پراکنش های بافتی آنها
- ۵- معرفی آنتی پورترها (پادبرها) و سیمپورترها (همبرها) و بررسی نقش آنها در بافت های مختلف
- ۶- گروه بندی پمپ ها، مطالعه سازوکار عملکرد P-ATPase ها، معرفی مسیر تکاملی ظهور F-ATPase ها و مطالعه سازوکار عملکرد آنها
- ۷- پمپ ها و بررسی سازوکار عملکرد آنها، معرفی کانال ایمن CFTR و بررسی نقش آن در بافت ها، نقش ABC پمپ ها در سلول و اهمیت رفتار آنها در درمان بیماری ها
- ۸- معرفی انواع توالی های علامت دهنده در پروتئین ها، معرفی انواع روشهای انتقال پروتئین ها از میان غشا، نقش پپتید علامتی در هدف گیری پروتئین های شبکه اندوپلاسمی
- ۹- نقش ترانسلوگون ها در انتقال پروتئین های ترشحی از میان غشای شبکه اندوپلاسمی
- ۱۰- گروه بندی پروتئین های یکپارچه غشایی و نحوه جهت گیری آنها در غشا، سازوکار جهت گیری پروتئین های یکپارچه غشایی مشتمل بر پروتئین های تراغشایی تک گذر و چند گذر
- ۱۱- انتقالات دروازه ای و سازوکار انتقال پروتئین های پراکسی زومی از میان منافذ غشایی، انتقالات دروازه ای و گذار پروتئین های هسته ای از میان منافذ دیواره ای هسته



- ۱۲- معرفی کاربوفرین ها و نقش آنها در انتقال پروتئین ها به هسته و یا خروج از آن، سازوکارهای انتقال mRNA ها از درون هسته به سیتوسل، دیواره ی هسته و نقش کنترلی آن در بیان ژن ها
- ۱۳- معرفی مسیرهای اندوسیتوز و اگزوسیتوز در دید کلی، معرفی انواع اندوسیتوز، سازوکارهای دخیل در فاگوسیتوز و ماکروپینوسیتوز
- ۱۴- معرفی انواع غلاف های پروتئینی در وزیکول ها، سازوکارهای لازم برای شکل گیری و فروپاشی غلاف ها، نقش غلاف در شکل گیری وزیکول ها
- ۱۵- معرفی اندوسیتوز وابسته به کلاترین و اندوسیتوز وابسته به کاونوله، اندوسیتوز غیر کاونوله - غیر کلاترین، اندوسیتوز وابسته به فلوئتین
- ۱۶- اگزوسیتوز پیوسته و کنترل شده
- ۱۷- همجوشی غشایی و سازوکارهای آن، نقش پروتئین های Rab در همجوشی غشایی، نقش SNAP، SNAR و NSF در همجوشی غشایی، ارتباط همجوشی غشایی و بیماری ها
- ۱۸- معرفی انواع گیرنده های سلولی، گیرنده های خارج سلولی، سطح سلولی و درون سلولی، سازوکار گیرنده های خانواده ی گیرنده هورمون استروئیدی
- ۱۹- روشهای مختلف برقراری ارتباطات بین سلولی، انواع گیرنده های سطح سلولی، معرفی خانواده ی GPLR ها، سازوکار گیرنده های GPLR
- ۲۰- انواع گیرنده های GPLR، گیرنده های Gi و Gs
- ۲۱- سیستم اتونوم و اهمیت گیرنده های Gs و Gi در کنترل رفتار عضله صاف و عضله قلب
- ۲۲- معرفی گیرنده های آلفا و بتا آدرنرژیک، معرفی گیرنده های نیکوتینی و موسکارینی، فارماکولوژی گیرنده های مرتبط با سیستم اتونوم
- ۲۳- سازوکار گیرنده های Gq، نقش گیرنده های Gq در فعال سازی CAM kinases و سازوکار مولکولی حافظه در مغز
- ۲۴- نقش گیرنده های GPLR در شنوایی، نقش گیرنده های GPLR در بینایی سیاه و سفید
- ۲۵- معرفی گیرنده های آنزیمی، سازوکار گیرنده های تیروزین کینازی (RTKs) و نقش آنها در تمایز سلولی
- ۲۶- نقش RTK ها در راه اندازی مسیر MAPK و تکثیر سلولی، نقش مسیر MAPK در ارتقای پروتئین سازی سلولی
- ۲۷- نقش RTK ها در رشد سلولی، مسیر AKT و بقای سلولی
- ۲۸- معرفی انواع گیرنده های وابسته به تیروزین کیناز (TKARs)، معرفی مسیر JAK - STAT، معرفی گیرنده های TGFβ
- ۲۹- معرفی مسیر وابسته به SMADs، عوامل کنترلی در مسیر SMADs، گیرنده های HKAR و نقش آنها در شیمیوناکسی
- ۳۰- معرفی ساختار تازک پروکاریوت ها، ارتباط تازک و نحوه ی چرخش محور آن در رابطه با عمل کرد HKAR ها
- ۳۱- گیرنده های وابسته به cGMP، گیرنده های مرتبط با فعالیت پروتئین سازی سلول
- ۳۲- مسیر Delta-Notch، مسیر Wnt، مسیر Ci و نقش آن در تمایز سلولی، مسیر NF-κB و نقش گیرنده های TNFR در آن
- ۳۳- معرفی گیرنده های گیاهی، گیرنده های سرین اترئوئین کینازها در گیاهان، معرفی مسیر اتیلن و گیرنده های مرتبط با آن در گیاهان، معرفی سازوکار گیرنده های اکسین
- ۳۴- سازوکار عملکرد فیتوکروم ها در سلول های گیاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Alberts, B. (2008) Molecular Biology of the Cell, 5th Edition. Garland Science, Taylor and Francis group, Abingdon, UK.
2. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H. and Matsudaira, P. T. (2007) Molecular Cell Biology, 6th edition. W. H. Freeman and Company, Avenue, New York, NY.



درس های پیش نیاز: ژنتیک پایه و ژنتیک مولکولی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۳ عنوان درس به انگلیسی: Cell and Molecular Biology III
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با سازوکارهای سلولی و مولکولی رشد، تکثیر، بقای سلولی، میتوز، میوز، ساختارهای اتصالی در سلول ها، جهش های ژنی و سرطان است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر به ایجاد الگوهای فکری مناسب در رابطه با ارتباط رشد، تکثیر، بقای سلولی، اتصالات سلولی، جهش های ژنی و سرطان خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- معرفی گیرنده های RTK و مسیر Ras/MAPK، معرفی ژن های پاسخ اولیه و ثانویه و نقش آنها در تکثیر سلولی
- ۲- نقش PI3K در بقای سلولی، معرفی کمپلکس های mTOR و نقش آنها در مسیر AKT
- ۳- معرفی سیکلین ها و Cdk ها و نقش آنها در گذار از مراحل مختلف چرخه ی سلولی، معرفی عوامل مؤثر در گذار از مرحله ی G1
- ۴- معرفی سازوکارهای مؤثر در ورود به S، عوامل مؤثر و کنترل کننده ی شروع همانند سازی، سازوکار re-replication block
- ۵- نقش کوهسین در تقسیم کروموزوم ها، نقش کاندنسین در تقسیم کروموزوم ها، نقش APC در شروع آنافاز
- ۶- نقش کینه توکورها در تقسیم کروموزومی، معرفی سیستم Mad1/Mad2، معرفی نقش Cdh1 و Cdc20 در تقسیم سلولی
- ۷- نقش میکروتوبول ها در تقسیم کروموزوم ها، نقش موتور پروتئین ها در جدایی کروموزوم ها و دور شدن سانتیپول ها
- ۸- معرفی مرگ برنامه ریزی شده ی سلول (آپوپتوز)، لیگاند و گیرنده ی Fas و نقش کمپلکس DISC در بروز آپوپتوز
- ۹- معرفی سایر گیرنده های مرگ، معرفی کاتاستروف میتوزی، معرفی بیری سلولی
- ۱۰- تعریف انکوژن و تومورسایرور ژن ها، معرفی برخی از انکوژن ها و تومورسایرور ژن های مهم و نقش آنها در بروز سرطان
- ۱۱- معرفی مراحل مختلف بروز سرطان، ناپایداری ژنومی، معرفی برخی از روشهای آزمایشگاهی در تشخیص ناپایداری های ژنومی، آزمونهای آزمایشگاهی Ames، Chromosome Aberration، Sister Chromatid Exchange، Micronucleus
- ۱۲- معرفی نامیرایی سلولی و سازوکارهای دخیل در آن، موجودات پرسیلولی و پیدایش ساختار های اتصالی در آنها در روند تکامل: معرفی انواع مولکول های اتصالی



- ۱۳- ساختارهای انصالی سخت (Tight junctions) و نقش آنها در بروز قطبیت سلولی، ساختارهای انصالی شکافدار (Gap junctions) و نقش زیستی آنها، ساختارهای انصالی چسبناک (Adherens junctions)، کادهرین‌های کلاسیک و غیر کلاسیک
- ۱۴- دسموزوم‌ها و همی دسموزوم‌ها
- ۱۵- خانواده‌ی اینتگرین‌ها و نقش زیستی آنها، نقش خانواده‌ی اینتگرینی در فعالیت‌های زیستی سلول‌های بیگانه‌خوار
- ۱۶- ابرخانواده IGSF
- ۱۷- ماده‌ی زمینه‌ای سلول‌ها (ECM)، پروتئوگلیکان‌ها و نقش زیستی آنها
- ۱۸- پیوستن کلژن‌ها و نقش آنها در ماده‌ی زمینه‌ای سلول، نقش سایر گلیکوپروتئین‌ها در ماده‌ی زمینه‌ای سلول
- ۱۹- سلکتین‌ها و نقش زیستی آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون‌های نوشتاری ⊕	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: بیوفیزیک عنوان درس به انگلیسی: Biophysics	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	درس های پیش نیاز: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی	
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ اختیاری	
			☐ عملی		
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی سلولی و مولکولی با اساس فیزیکی ساختار سلول ها، اندامک ها و درشت مولکول ها و قوانین فیزیکی حاکم در سلول ها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود از آموخته های خود جهت تفسیر فرایندها و پدیده های زیستی استفاده کنند

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✳	-	آزمون های نوشتاری ✳	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J. and Garcia, H. (2012) Physical Biology of the Cell, 2nd Edition. Garland Science.



درس های پیش نیاز: فیزیک عمومی ۲، شیمی عمومی ۲	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: بیوشیمی فیزیک عنوان درس به انگلیسی: Biophysical Chemistry
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با نیروهای حاکم بر زیست مولکول ها و نیز عوامل اصلی موثر بر آنها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند از آموخته های خود جهت تفسیر فرایندها و پدیده های زیستی و نیز در زیست فناوری و زیست شناسی کاربردی استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بیوشیمی فیزیک و تقسیم بندی آن - تعاریف ترمودینامیکی، خواص ترمودینامیکی و تعادل - دما، قانون بویل، قانون چارلز، قانون عمومی گازهای ایده آل - مقیاس دمای مطلق و معادله حالت - مبانی ریاضی مورد نیاز - گازهای حقیقی، معادله واندروالس و تئوری سینتیک گازها
- ۲- مروری بر مکانیک کلاسیک، کار، انرژی مکانیکی، انرژی پتانسیل و کار فشار حجم - برگشت پذیری و برگشت ناپذیری - انرژی گرمائی - قانون اول ترمودینامیک - آنتالپی - ظرفیت گرمائی - ترموشیمی
- ۳- قانون دوم ترمودینامیک و بیان های هم ارز آن - موتورهای گرمائی، راندمان و فرایند کارنو - معرفی آنتروپی، محاسبات مربوطه و ارتباط آن با برگشت پذیری و برگشت ناپذیری - نامساوی کلازیوس و ارتباط آنتروپی با تعادل - تعبیر ملکولی آنتروپی - قانون سوم ترمودینامیک
- ۴- ترکیب قانون اول و دوم ترمودینامیک - کمیت های انرژی آزاد هلمولتز و گیبس - معادلات گیبس - روابط ماکسول - پتانسیل شیمیائی
- ۵- سازمان یابی ماکرومولکول ها (پروتئین ها و اسید های نوکلئیک) و مطالعات پایداری
- ۶- پایداری ترمودینامیکی و سینتیکی در اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها
- ۷- واسرشتگی پروتئینها تحت تاثیر گرما و معرفی روش های مختلف تجزیه و تحلیل داده های پایداری با استفاده از کریستالوگرافی با اشعه ایکس و میکروسکوپی الکترونی کرایو و ان ام آر
- ۸- مطالعه برهم کنش ماکرومولکول ها با لیگاند ها و اصول حاکم
- ۹- مطالعه انرژی های پیوندی در درشت مولکول ها با استفاده از نرم افزارهای محاسباتی
- ۱۰- تعادلات مواد، فاز و شیمیائی - تعادلات واکنشی در مخلوط گازهای ایده آل - معرفی ثابت های تعادلی و وابستگی آن به دما (معادله وانت هوف)
- ۱۱- تعادلات فاز: قاعده فاز - نمودار فاز در سیستم های تک جزئی - معادله کلازیوس کلاپیرون



- ۱۲- اثرات سطح، کشش سطحی و اندازه گیری آن - معرفی محلول های کلوتیدی
- ۱۳- کمیت های ویژه جزئی، اهمیت و اندازه گیری آنها - روابط ترمودینامیکی بین کمیت های مولی جزئی - معادله گیبس دوهم
- ۱۴- محلول های ایده آل غیر الکترولیتی: تعبیر ملکولی محلول ایده آل و معرفی پتانسیل شیمیائی اجزا در حالت ایده آل - قانون راول - تغییر توابع ترمودینامیکی در فرایند مخلوط شدن ایده آل
- ۱۵- محلول های رقیق ایده آل - قانون هنری - معرفی پتانسیل شیمیائی اجزا حل شده و حلال در محلول های رقیق ایده آل
- ۱۶- 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 مولالیه
- ۱۷- خواص کولیگاتیو در محلول های غیر الکترولیتی شامل کاهش نقطه انجماد، افزایش نقطه جوش و فشار اسمزی
- ۱۸- محلول های الکترولیتی: پتانسیل شیمیائی اجزا یونی در محلول - نظریه دبای هوکل - خواص کولیگاتیو در محلول های الکترولیتی (پدیده دونان) - سیستم های الکتروشیمیائی
- ۱۹- تعادلات واکنشی در سیستم های غیر ایده آل - واکنش های جفت شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✳	✳	آزمون های نوشتاری ✳	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Atkins, P.W. and de Paula, J. (2010) Physical Chemistry. Oxford University Press.
2. Chang, R. (2000) Physical Chemistry for Chemical and Biological Sciences. University Science Books.
3. Cooper, A., Abel, E.W., Phillips, D., Woolins, J.D. (2011) Biophysical Chemistry. The Royal Society of Chemistry.
4. Hammes, G.G. (2007) Physical chemistry for Biological Sciences (Methods of Biophysical Chemistry). Wiley Interscience.
5. Levin, I.N. (2008) Physical Chemistry. McGraw Hill.
6. Sheehan, D. (2009) Physical Biochemistry: Principles and Applications. Wiley.
7. Tinoco, I.Jr., Sauer, K., Wang, J.C., Puglisi, J.D., Harbison, G. and Rovnyak, D. (2002) Physical Chemistry: Principles and Applications in Biological Sciences, 5th Edition. Prentice Hall.



دروس پیشنهادی: ژنتیک مولکولی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مباحثی در ژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Topics in Genetics
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

آشنایی با مباحث جدید و تکمیلی ژنتیک مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس از دیدگاه های جدید و روز ژنتیک در پژوهش های آتی خود استفاده خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- مبانی ژنتیک نمو با مرور مبانی ژنتیکی تکوین در برخی از مدل های جانوری شامل مگس سرکه، *C. elegans*، *Mouse*، *Xenopus*، *Amphioxus*

۲- مبانی ژنتیک سرطان

۳- مبانی ایمونوژنتیک

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

۵- مبانی ژنومیکس و سایر Omics

۶- مبانی اپی ژنتیک

۷- سمینار در مباحث روز توسط دانشجویان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✳	✳	آزمون های نوشتاری ✳	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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

عنوان درس به فارسی: مبانی مهندسی ژنتیک	عنوان درس به انگلیسی: Principles of Genetic Engineering	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیشنهادی: ژنتیک مولکولی
					☐ عملی	
				پایه ☐	☐ نظری	
					☐ عملی	
				تخصصی الزامی ☒	☒ نظری	
					☐ عملی	
				اختیاری ☐	☐ نظری	
					☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با اصول و مبانی مهندسی ژنتیک و روشها و کاربرد های این مبحث است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس از قادر خواهند بود از آموخته های خود در این زمینه در پژوهش های آتی خود استفاده نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

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

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

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

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

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

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

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

۹- جهش در جایگاه خاص ، محل استقرار ژن کلون شده

۱۰- تعیین توالی DNA ، روش سنگر-کولسون، روش ماکسام-گیلبرت

۱۱- استفاده از ژن کلون شده برای مطالعه ساختار ژنوم، استفاده از RFLP، انگشت نگاری ژنتیکی و ردیاب



- ۱۲- واکنش زنجیره ای پلیمراز، جزئیات PCR، طرح آغازگرها الیگونوکلوئیدی برای PCR، تعیین درجه حرارت مناسب، کلون کردن فراورده های PCR.
- ۱۳- کاربردهای عملی مهندسی ژنتیک، تخمیر میکربی، واکسن ویروسی
- ۱۴- تولید پروتئین خاص، حیوانات و گیاهان تغییر یافته، تنظیم ژن، ژن درمانی
- ۱۵- تولید پروتئین ها و هورمون های کاربردی، تولید انسولین، فاکتورهای انعقاد خون
- ۱۶- فاکتور فعال کننده پلاسمینوژن بافتی، اریتروپوئیتین، اینترفرون ها، اینترلوکین
- ۱۶- محصولات GMO در بازار و ملاحظات اخلاقی و اجتماعی در استفاده از مهندسی ژنتیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی پرتوی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد				
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار				

عنوان درس به انگلیسی: Radiobiology

دروس پیشنهادی: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ۱، فیزیک عمومی ۲، بیوفیزیک



اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با اثرات انواع پرتوها بر روی موجودات زنده و ماکرومولکول ها، کاربرد آنها و نقش آنها در ایجاد بیماریها و ناهنجاری ها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر خواهند بود اثرات زیستی پرتوها و اساس بیوفیزیکی این اثرات را توضیح داده و راه های محافظت در برابر این پرتو ها را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

- ۸- اثرات تابش پرتو بر روی میکروارگانیسم ها/ اثرات تابش پرتو بر روی بافت ها و اندام های خونساز و رده ها و انواع مختلف سلول های خونی.
- ۹- اثرات تابش پرتو بر روی دستگاه گوارش پستانداران/ اثرات تابش پرتو بر روی سیستم عروقی بدن/ اثرات تابش پرتو بر روی بافت های استخوانی.
- ۱۰- اثرات تابش پرتو بر روی پوست و مو/ اثرات تابش پرتو بر روی دستگاه دفع ادرار، بافت عضلانی، بافت پیوندی و سیستم عصبی پستانداران.
- ۱۱- اثرات تابش پرتو بر روی اندام های تناسلی نر و ماده/ اثرات تابش پرتو بر روی ساختار و عملکرد غدد درون ریز.
- ۱۲- اثرات تابش پرتو بر روی سیستم ایمنی بدن پستانداران/ اثرات تابش پرتو بر روی فرآیند تکوین قبل از تولد.
- ۱۳- سازوکار 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/ سازوکار 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.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: مبانی بیوانفورماتیک	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی الزامی ☒	نظری ☒
				عملی ☐
			اختیاری ☐	نظری ☐
				عملی ☐
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با مبانی بیوانفورماتیک آشنا شده و یاد می‌گیرد که چگونه با استفاده از رایانه و شبکه به تحلیل مجموعه‌های بزرگ اطلاعات حاصل از توالیها و ساختارها بپردازند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



۵. پروتئومیکان شناسی (Proteomics)، دیداری سازی (visualization) ساختارهای پروتئینی و محاسبه ویژگیهای ساختاری آنها، بلوکهای پایه ای ساختاری (آمینو اسیدها)، ساختار ثانوی، نیروهای رانش ناخوردگی، بن مایه ها (motifs) یا ساختارهای ابر ثانویه، حوزه ها (domains)، دیداری سازی مولکولها با VMD، ویرایش پروتدهای بانکهای اطلاعاتی پروتئینی ۶. پیشگویی ساختار پروتئینی و عملکرد با استفاده از توالی: بیوانفورماتیک ساختاری، فرضیه ترمودینامیکی آنفیتسن، ارزیابی CASP و EVA، مدل سازی هم ساخت (homology modeling) ۷. تحلیل توالیها، ردیف خوانی دوتایی، کاوش در بانکهای اطلاعاتی، ردیف خوانی کلی (global alignment)، پارامترهای ردیف خوانی توالیها (Gap penalty)، ماتریسهای ارزش گذاری پروتئین ۸. مقدمه ای بر ریز آرایه ها (microarrays): مفاهیم تکنیک ریز آرایه، نرم افزارهای تحلیل ریز آرایه ها، مثالهای انتخابی ۹. مروری بر تحلیلهای تبارزایی (Phylogenetic analysis)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	✱	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی ✱	

فهرست منابع:

1. Campbell, A.M. and Heyer, L.J. (2006) Discovering genomics, proteomics, & bioinformatics. Pearson Higher Ed, USA.
2. Edwards, D. (2007) Plant Bioinformatics- Methods and Protocols. Humana Press Inc.
3. Edwards, D. and Batley, J. (2004) Plant bioinformatics: from genome to phenome. Trends in Biotechnology. Volume 22, Issue 5, p232-237.
4. Jambeck, A.P., Gibas, C. (2001) Developing bioinformatics computer skills. O'Reilly series.
5. Rhee, S.Y., Dickerson J, Xu D. (2006) Bioinformatics and its applications in plant biology. Annu Rev Plant Biol. 2006;57:335-60.



عنوان درس به فارسی: ایمنی شناسی عنوان درس به انگلیسی: Immunology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	دروس پیش‌نیاز: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱، زیست شناسی میکروبی
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی	
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ اختیاری	
			☐ عملی		
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اجزای آنها، بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و واکسیناسیون است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این واحد قادر خواهند بود اصول و مبانی علم ایمنی شناسی را تشریح کرده و اهمیت آن در بیماری های میکروبی و زیست فناوری پزشکی را توضیح دهد

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



- ۱۱- معرفی سیستم ایمنی ذاتی: اجزا، سلولها، و اعمال زیستی، سلولهای فاگوسیت کننده (انواع گیرنده های سطحی و اعمال زیست شناختی)
- ۱۲- سیستم کمپلمان و التهاب
- ۱۳- ازدیاد حساسیت نوع اول، ازدیاد حساسیت نوع دوم، ازدیاد حساسیت نوع سوم و ازدیاد حساسیت نوع چهارم
- ۱۴- ایمنی شناسی تومورها
- ۱۵- ایمنی علیه ویروسها و باکتریها، ایمنی علیه انگلها و کرمهای انگلی
- ۱۶- واکسیناسیون و انواع واکسنها، روشهای جدید برای تهیه واکسنها
- ۱۷- بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Abbas A.K. and Lichtman A.H. Cellular and molecular immunology, sixth edition, 2010, Philadelphia, PA : Saunders.



دروس پیشنیاز: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: بافت شناسی جانوری عنوان درس به انگلیسی: Animal Histology
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با بافت های اصلی و ساختار اندامهای بدن در سطح سلولی و بافتی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس از قادر خواهند بود از آموخته های خود جهت درک بهتر مباحث علوم سلولی و مولکولی استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- روشها و تکنیک های مورد استفاده در بافت شناسی

۲- بافت پوششی

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

۴- بافت عصبی و سیستم عصبی

۵- بافت عضلانی

۶- سیستم جریان خون

۷- بافت خونساز

۸- اندام های لنفوئید

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

۱۰- سیستم تنفسی

۱۱- پوست

۱۲- سیستم ادراری

۱۳- غدد اندوکرین

۱۴- سیستم تناسلی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری *	*	*
	عملکردی -		

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بافت شناسی جانوری	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: همزمان با درس
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی الزامی ☒	☐ نظری	
				☒ عملی	
			اختیاری ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐					
عنوان درس به انگلیسی: Animal Histology Laboratory					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با انواع بافت های جانوری بصورت عملی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند انواع بافت ها را در آزمایشگاه بصورت عملی مطالعه و شناسائی نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

در این درس مطالعه بافت های زیر در دستور کار آزمایشگاه خواهد بود:

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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	-	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی ✱	

فهرست منابع:

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



دروس پیشنهادی: زبان خارجی عمومی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: متون تخصصی زیست شناسی سلولی و مولکولی عنوان درس به انگلیسی: Cell and Molecular Biology English Texts
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☒ نظری	تخصصی ☒ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

دانشجویان ضمن آشنائی با اصطلاحات و تعاریف تخصصی زیست شناسی سلولی و مولکولی با متون تخصصی انگلیسی در زمینه‌های مختلف این علم نیز آشنا خواهند شد.

اهداف رفتاری درس:

با گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهند بود مفهوم متن های تخصصی مربوط به رشته خود را درک نموده و از این متون برای درک بهتر مطالب رشته خود استفاده نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	-	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	



فهرست منابع:

با صلاحدید استاد درس تعیین می شود.

عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سلول های بنیادی	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☐ نظری	تخصصی ☐ الزامی
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری:

پس از گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهند بود ضمن آشنایی با مبانی سلول های بنیادی نسبت به سازوکارهای سلولی و مولکولی کنترل این سلول ها و اهمیت کاربردی آنها آگاهی پیدا کند.

سرفصل

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، سازوکار مولکولی، شناخت نشانگرها و عوامل آن

۴-خصوصیات و انواع سلول های بنیادی بالغ

۵-سلولهای بنیادی و ترمیم در جانوران

۶-ریز محیط (niche) سلولهای 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-ایمنوتراپی car Tcell, NK cell, DC



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

۱۴- سلولهای بنیادی به عنوان مدل مطالعاتی (Drug screening)

۱۵- اخلاق و سیاستگذاریها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



دروس پیشنهادی: ندارد	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: روش های آزمایشگاهی در زیست شناسی سلولی و ملکولی عنوان درس به انگلیسی: Methods in Cell and Molecular Biology	
	☐ عملی					
	☐ نظری	☐ پایه				
	☐ عملی					
	☐ نظری	تخصصی				
	☐ عملی					
	☒ نظری	الزامی				
	☐ عملی					
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒						
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان کارشناسی زیست شناسی سلولی و ملکولی با روش های مورد استفاده در علوم سلولی و ملکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس قادر به انتخاب روش های مناسب جهت کار های پژوهشی آینده خود خواهند بود و توانائی این روش ها را در رشته خود درک خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 ایمنی شناختی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊕	⊕	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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

عنوان درس به فارسی: اصول روش های دستگاهی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	دروس پیش نیاز: ندارد
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Instrumental Method			اختیاری ☒	☒ نظری	
				☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول برخی از روش های دستگاهی مورد استفاده در تحقیقات زیست شناسی سلولی و مولکولی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس با روش های دستگاهی مختلف در زیست شناسی سلولی و مولکولی آشنا شده و کاربردهای آنها را توضیح خواهند داد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- بازدید از آزمایشگاه ها و آشنایی با دستگاه های عمومی و اختصاصی موجود و کاربری آن ها در زمینه های مختلف
- ۲- آشنایی اجمالی با رادیوایزوتوپ ها، خواص و ویژگی های فیزیکوشیمیایی انواع آن ها و اهمیت آن ها در پژوهش های علوم پایه
- ۳- معرفی روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در تشخیص و ترمیم آسیب های بافتی و سلولی
- ۴- اصول روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در مطالعات مولکولی جهش ها
- ۵- معرفی روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در حرکت و جابجایی سلول ها / مقایسه بافت های طبیعی و سرطانی
- ۶- معرفی روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در مطالعه فرآیندهای همانندسازی DNA، نسخه برداری RNA و چگونگی بررسی تغییرات ساختاری DNA و RNA
- ۷- اصول روش های مبتنی بر استفاده از رادیوایزوتوپ ها در مطالعه فرآیند بیوسنتز پروتئین ها و چگونگی بررسی برخی از تغییرات ساختاری پروتئین ها
- ۸- کاربرد رادیوایزوتوپ ها در مطالعات ایمونولوژیکی / بررسی مسیر حرکت مواد در یک سیستم بیولوژیکی
- ۹- اعتبارسنجی در روش های دستگاهی
- ۱۰- اصول روش های جداسازی رسوب دهی



- ۱۱- اصول روش های فیلتراسیون / سانتیفریوژ
 ۱۲- اصول روش های اسپکتروسکوپی : ناحیه مرئی / ناحیه قرابنفش
 ۱۳- اصول روش های اسپکتروفلوریمتری
 ۱۴- اصول روش های اسپکتروپلاریمتری
 ۱۵- اصول روش های کروماتوگرافی
 ۱۶- اصول روش های الکتروفورز

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 2013, (9 edition)
2. Susan R. Mikkelsen, Eduardo Cortón, Bioanalytical Chemistry, 2004, John Wiley & Sons, Inc.
3. Kensal E van Holde, Curtis Johnson, Pui Shing Ho, Principles of Physical Biochemistry, 2005, Prentice Hall (2 edition).
4. David Wigg, "Applied Radiobiology and Bioeffect Planning" 1st edition, Medical Physics Pub. Corp., 2001.
5. David Held, "Radiobiology" Wiley Blackwell Inc., 2000



عنوان درس به فارسی: ویروس شناسی عنوان درس به انگلیسی: Virology	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			اختیاری ☒	نظری ☒
				عملی ☐
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول ویروس شناسی و انواع سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس ها و آشنایی نسبت به طبقه بندی آن ها و انواع روش های شناسایی ویروس ها اهداف کلی درس محسوب می شود.

اهداف رفتاری درس:

پس از گذراندن این درس دانشجویان قادر خواهد بود ضمن نسبت به انواع روش های شناسایی و رشد و تکثیر و همانند سازی ویروس ها آشنایی پیدا کرده و نیز نسبت به بیماریزایی آنها و نحوه درمان آن ها آگاهی پیدا کنند.



سرفصل یا رئوس مطالب:

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

- ۱۲- تأثیرات 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، هم‌آگلوتیناسیون اسی)
- ۱۴- سازوکارهای ایجاد سرطان و ترانسفورماسیون سلولی
- ۱۵- اصول طبقه بندی ویروس‌ها
- ۱۶- باکتریوفازهای مهاجم (فازهای دار DNA بزرگ، فازهای DNA دار کوچک، فازهای RNA دار)
- ۱۷- باکتریوفازهای معدل (فاز لامبدا، فاز Mu-I به عنوان مدل ترانسپوزونی، فاز P1 به عنوان مدل پلاسمیدی)، فازهای ناقص و شبه فازها
- ۱۸- تکامل و بیولوژی فازها، بررسی فنوتیپ های میزبانی حاصل از فازها
- ۱۹- مروری بر ویروس‌های گیاهی (آشنایی با خانواده های ویروس‌های گیاهی)
- ۲۰- تأثیر 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، هریس وکتورها، واکسینیا وکتورها)
- ۲۴- وکتورهای ویروسی و کاربرد آنها (رتروویرال وکتورها و وکتورهای مبتنی بر ویروس‌های RNA دار)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	-	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.Fields Virology (Knipe, Fields Virology), David M. Knipe, Peter Howley, Lippincott Williams & Wilkins; Sixth edition (June 10, 2013)
- 2.Principles of Virology S. Jane Flint, L. W. Enquist, Vincent R. Racaniello, ASM Press; 3 edition (January 1, 2009)
- 3.Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology, Geo. Brooks, Karen C. Carroll, Janet Butel, Stephen Morse, McGraw-Hill Medical; 26 edition (November 27, 2012)
- 4.Medical Microbiology, Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller MD, Saunders; 7 edition (November 28, 2012)



دروس پیش نیاز: -	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ویروس شناسی عنوان درس به انگلیسی: Virology Laboratory
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ تخصصی ☐ الزامی			
	☐ عملی				
	☐ نظری	☒ اختیاری			
	☒ عملی				

هدف کلی درس: هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی سلولی و مولکولی با نحوه شناسایی و روش های تشخیصی در ویروس شناسی است.

اهداف رفتاری: دانشجویان پس از گذراندن این واحد درسی می تواند ویروس ها را از یک نمونه محیطی و یا پزشکی جداسازی نموده و تشخیص و تکثیر آن را انجام دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. آشنایی با وسایل و تجهیزات آزمایشگاه ویروس شناسی
۲. جداسازی باکتریوفازها از نمونه های آب و خاک مشاهده PFU و شمارش آن
۳. جداسازی ویروس های گیاهی شناسایی و ارزیابی آن ها
۴. آشنایی با روش های کشت سلول جهت تکثیر ویروس ها
۵. تکثیر ویروس ها و مشاهده انواع CPE
۶. تزریق ویروس به تخم مرغ جنین دار
۷. آشنایی با روش های ایمنولوژیک تشخیص ویروس ها ELISA, ثبوت کمپلمان, IF, HI
۸. مشاهده ذرات ویروسی در میکروسکوپ الکترونی
۹. آشنایی با انجام آزمایشات مولکولی در ویروس شناسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری ۵۰٪	
		عملکردی ۵۰٪	

فهرست منابع:

1. R.G. Webster, A. Granoff, "Encyclopedia of Virology", Academic Press Inc., 2008
2. D.M. Knipe, M. Howley, D.E. Griffin, R.A. Lamb, M.A. Martin, B. Roizman, S.E. Straus,

3. "Fields-Virology", Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 2013.
4. Florence G. Burleson, Thomas M. Chambers, Danny L. Wiedbrauk, (Virology: A Laboratory Manual
5. Edited by: Brian WJ Mahy and Hillar O Kangro, Virology Methods Manual
- 6.7. John Carter and Venetia Saunders" Virology: Principles and Applications" John Wiley and sons press;
2nd ed, 2013
7. Karen C. Carroll and Janet Butel, Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology 27 E (Lange),
2015
8. Stephenson, John R., Warnes, Alan (Eds.) Diagnostic Virology Protocols, Springer Press, 2011



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ تخصصی
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ اختیاری
			☐ عملی	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

عنوان درس به انگلیسی: Biochemistry of Vitamins and Hormones

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان زیست شناسی سلولی و مولکولی با ساختار، بیوسنتز و نقش انواع ویتامین ها و هورمون ها است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ساختار، بیوسنتز و وظایف انواع ویتامین ها و هورمون ها را توضیح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✳	-	آزمون های نوشتاری ✳	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: پروژه کارشناسی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: نیمسال چهارم به بعد
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی الزامی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			اختیاری ☒	نظری ☐	
				عملی ☒	
عنوان درس به انگلیسی: BSc. Project	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☒ ندارد ☐ سفر علمی ☒ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی با روش علمی طراحی و اجرای یک طرح تحقیقاتی تجربی در قالب یک پروژه دوره کارشناسی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند یک طرح تحقیقاتی را در قالب یک پروژه دوره کارشناسی طراحی و اجرا نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱- موضوع پروژه کارشناسی به پیشنهاد استاد راهنما و بر اساس زمینه های علاقمندی دانشجو تعیین و برای تصویب به دانشکده اعلام می شود. سپس دانشجو بر اساس برنامه ریزی دقیق نسبت به تنظیم زمانبندی اجرای پروژه اقدام می نماید تا پروژه در مهلت مقرر و در پایان نیمسال اخذ پروژه به اتمام رسیده و نمره آن توسط استاد به آموزش اعلام شود.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	تحویل متن پایان نامه	✳
		-	

فهرست منابع:

منابع متناسب با موضوع پروژه تعیین خواهد شد.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی مولکولی اندامک ها عنوان درس به انگلیسی: Molecular Biology of Organelles	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرائی	دروس پیش نیاز: بیوشیمی متابولیسم، ژنتیک مولکولی
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☐ نظری	تخصصی ☐ الزامی	
			☐ عملی		
			☒ نظری	☒ اختیاری	
			☐ عملی		
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با ساختار ملکولی و ژنتیکی، بیوسنتز و وراثت اندامک ها، نقش اندامکها در بیماریها شناخته شده و جهش وموتاسیونهای آنها بررسی است.

اهداف رفتاری درس:

با گذراندن این درس دانشجویان مسیرهای بیوسنتزی، وراثت و ژنتیک اندامکها و نقش آنها در بیماریها را توضیح خواهند داد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ملانوزومها - ساختار مولکولی آن- بیوسنتز و وراثت و ارتباط آن با اندامکها - انتقال غشائی اندوزومال - زنوزومها - ویژگیهای خاص آنها- سازوکارهای مولکولی توارث اندامکها در پراکسی زومها.
- ۲- کنترل سازوکارهای مولکولی توارث در اندامکهای پراکسی زوم و گلی اکسی زوم - بررسی فاکتورهای ویژه توارث در این اندامکها - توارث کنترل شده بین سلولهای دختر در پراکندگی لازم بین آنها - سازوکار Feed back ازجوانه ها به سلولهای مادر در اندامکهای پراکسی زوم ، واکوئل و میتوکندری .
- ۳- آنالیز ژنتیکی (شامل توارث ژنهای اندامکها و موتاسیونها) - سرنوشت ژنتیکی یک موتاسیون DNA اندامک - هتروپلاسمون و جدائی سیتوپلاسمی - توارث مادری maternal - بیان موتاسیونهای اندامکی - موتاسیونهای suppressive (متوقف سازنده) .
- ۴- جدائی سیتوپلاسمی و تست هتروکاریون در توارث خارج هسته ای - توارث مادری درنژاد پست poky مونوسپورا - توارث مادری دریگمانهای کلروپلاستی - کراسهای متقابل و کراسهای اصلی و بکر - توارث خود مختار(مستقل)کلروپلاستی در کلایمیدوموناس - توارث یونی پارتنال .
- ۵- توارث ژنهای اندامکها - قوانین ژنتیک اندامکها (شامل vegetative segration و inheritance uni-partenal) - سازوکار آنها - سازوکار تبدیل هتروپلاستید در هتروپلاسموسلها به هموپلاستید در هموپلاسموسلها - ریلیکاسیون



(جدائی رندوم ژنومها و اندامکها - تغییرات رندوم در فراوانی آللها در سلول شامل intracellular selection و inheritance cytoplasmic).

۶- اندامکها 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 هوموپلاسمی در sorting کلروپلاستی در اثنای میتوز.

۷- توارث non mendelian bi partenel - نقشه ژنتیکی DNA کلپلاستی 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 ارگانسیم uni cell اوگلنا گراسیلیس.

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

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

۱۰- اثر فتوالکتریک - رنگیزه های فتوسنتزی - واکنشهای فتوسنتزی - منشاء پلاستها - ماده وراثتی پلاستها - حدود استقلال پلاستی - دیدگاه تکاملی پلاستها - وراثت ژنهای کلروپلاستی - وراثت تک والدینی ژن کلروپلاستی - بیان ژنهای GM در کلروپلاست - مشخصات DNA کلروپلاستی - ژنهای دخیل در سنتز پروتئینهای کد شده 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 کد شده هسته به داخل کلروپلاست SPP و TPP - کنترل بیان ژن در پلاستیدا - کنترل ژنوم هسته ای بر روی بیان ژن اندامکها - استفاده از ژنوم کلروپلاست در فیلوژنی - ناحیه اینترژنیک و دخالت آن در فیلوژنی.

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

۱۳- بیورژن در ریپوزومها - جداسازی و شناسایی پروتئینهای ریپوزومی - ژنهای ریپوزومی - مطالعه الکترو میکروسکوپی بیورژن - ریپوزومهای کلروپلاستی، سیتوسولی و میتوکندریائی - سنتز پروتئینهای میتوکندریائی و کلروپلاستی - ژنتیک کلروپلاست و میتوکندری - تنفس Endosymbiant و تئوری تکامل مستقیم.

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

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

و بیماری LHON

Leber Heredity Optic Neuropathy



و بیماری CPEO
 Chronic Progressive External Ophthalmoplegie
 و در سندروم NARP
 Neurogenic Weakney Ataxia With Retinitis Pigmatosa
 و در MERRF
 Myoclonic Epilepsy With Ragged Red Fibred
 و در بیماریهای دیگر

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 (Prenatoal) - درمان و
 داروشناختی - استراتژی معالجات جدید .

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
✱	-	آزمون های نوشتاری ✱	-
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.Biochemistry and Molecular Biology Thomason J.Z 1994
- 2.Plant Molecular Genetics Monica A., Hughes 1996
- 3.Mitochondrial and Mutation Rates David A., Plusted 2001
- 4.Best practical and Research clinical Caroline Groft and et.al 2002 16:715-72
- 5.Nature Reviews Molecular cell Biology Grope Raposo ,Michael s.Mast 2007 8:786-797
- 6.Nature Reviews Molecular Cell Biology Andreu Fagarasanu- ,Fred D.Mast et.al 2010 11:644-654
- 7.Organelle Genetics Charles E. Buller well 2012



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی اسکلت سلولی عنوان درس به انگلیسی: Biology of Cytoskeleton	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			پایه ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			تخصصی ☐ الزامی ☐	نظری ☐
				عملی ☐
			اختیاری ☒	نظری ☒
				عملی ☐
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف این درس معرفی اجزاء سازنده اسکلت سلولی و بررسی نقش آنها در حرکات، تقسیم و کنترل فرآیندهای سلولی است.

اهداف رفتاری درس:

ایجاد الگوهای فکری مناسب در رابطه با ارتباط اسکلت سلولی با بروز برخی از بیماریها و ایجاد انگیزه‌ی مناسب در رابطه با جستجوی روشهای درمانی جدید که بتواند به طریقی منجر به درمان بیماریها گردد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



- ۱۳- سازوکارهای دخیل در شکل گیری رشته های دوک میتوزی
- ۱۴- تکمیل گردهم آیی رشته های دوک و ارتباط آن با فروپاشی دیواره ی هسته
- ۱۵- ناپایداری میکروتوبولی در میتوز
- ۱۶- نقش میکروتوبول های کینه توکوری در میتوز
- ۱۷- نقش میکروتوبول های ستاره ای و قطبی در میتوز
- ۱۸- نقش پروتئین های موتوری در سیتوکینز
- ۱۹- نقش میکروتوبول های دوک میتوزی در تقسیم سلول های جانوری
- ۲۰- نقش فراگمپلاست در سیتوکینز سلول های گیاهان عالی
- ۲۱- میتوز بدون سیتوکینز هم اتفاق می افتد
- ۲۲- نقش اسکلت سلولی در بروز حرکات سلولی
- ۲۳- سازوکار مولکولی در حرکت آمیبی
- ۲۴- سازو کار مولکولی در حرکت با صفحه ی رشدی
- ۲۵- نقش اسکلت سلولی در انتقالات وزیکولی
- ۲۶- نقش اسکلت سلولی در گسیل پیام های درون سلولی
- ۲۷- ارتباط اسکلت سلولی با دیواره ی هسته
- ۲۸- ارتباط اسکلت سلولی با ساختارها و مولکول های اتصال
- ۲۹- ارائه سمینارهای دانشجویی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
-	-	آزمون های نوشتاری *	⊗
		عملکردی -	

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: ژنتیک انسانی عنوان درس به انگلیسی: Human Genetics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	دروس پیش‌نیاز: ژنتیک پایه، ژنتیک مولکولی	
			☐ عملی			
			☐ نظری	☐ پایه		
			☐ عملی			
			☐ نظری	تخصصی		
			☐ عملی			
			☒ نظری	☐ الزامی		☒ اختیاری
			☐ عملی			

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجو با گذراندن این درس ضمن آشنایی با اهداف و دستاوردهای پروژه ژنوم انسان با چشم انداز مبتنی بر این یافته ها آشنا می شود. همچنین با فراگیری اصول ژنتیک انسانی خواهد توانست انواع بیماریهای ژنتیکی را دسته بندی کرده با نحوه وراثت آنها آشنا شده و وراثت آنها را با یکدیگر مقایسه کند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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



۱۳- ژنتیک نمو

۱۴- سمینار دانشجویان در مباحث گوناگون مرتبط با ژنتیک انسانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

۱. ژنتیک مولکولی انسان (Read & Astrachan)

۲. ژنتیک در پزشکی تامپسون (Thompson & Thompson Genetics in Medicine)

3. Strachan & Read (2010) Human Molecular Genetics, 4th Edition

4. Nussbaum, McInnes & Willard (2007) Thompson & Thompson Genetics in Medicine, 7th Edition



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست فناوری	عنوان درس به انگلیسی: Principles of Biotechnology	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐		درس های پیش نیاز: ژنتیک مولکولی
				پایه ☐		
				تخصصی ☐		
				الزامی ☐		
				اختیاری ☒		
				نظری ☐	عملی ☐	
				نظری ☒	عملی ☐	
				آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒		
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐						

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنائی دانشجویان با اصول و مبانی زیست فناوری و کاربردهای آن در پزشکی، صنایع شیمیایی، انرژی و صنعت نفت و گاز، غذا و دارو، محیط زیست و دیگر کاربردها است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مباحث زیست فناوری خواهند توانست کاربردهای زیست فناوری را تشریح نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه، میکروبیولوژی صنعتی و زیست فناوری

۲. حوزه های امروزی زیست فناوری (زیست فناوری قرمز، سفید، سبز، خاکستری، زرد، طلایی، آبی، قهوه ای، بنفش و سیاه)

۳. فرایند های فرادست

○ سویه های صنعتی، روش های تنوع بخشی به محصولات زیست فناوری و افزایش توان تولید محصولات کنونی به

روش های مختلف از جمله مهندسی ژنتیک

○ فرایند تخمیر، ساختار فرماتور

۴. فرایندهای فرودست

○ جداسازی بیوماس

○ جداسازی محصول

○ تخلیص محصول

○ بسته بندی و کنترل کیفی محصول

۵. زیست فناوری و صنعت: تولید آنزیم های صنعتی، تولید آنتی بیوتیک ها، تولید اسید آمینه ها، تولید جایگزین های سوخت

های فیللی، (تولید بیواتانول، بیودیزل و بیوگاز)

۶. زیست فناوری و پزشکی (تولید پروتئین های نو ترکیب، واکسن ها، مونوکلونال آنتی بادی)

۷. زیست فناوری و غذا: غذاهای عملکردی، غذاهای تخمیری، نگهدارنده های طبیعی، پروبیوتیکها،

۸. زیست فناوری و محیط زیست: زیست پالایی ترکیبات آلاینده، تولید جاذب های پروتئینی دستکاری شده

۹. زیست فناوری دریاها و بیابان ها



۱۰. نانو زیست فناوری و بیوانفورماتیک

۱۱. زیست فناوری دفاع: مقابله با انتشار ساختگی میکروب های بیماریزا و بیوتروریسم میکربی، شناخت امکان قابلیت های ویروس ها و میکروب های دستکاری شده، تولید آنزیم برای تجزیه یا خنثی سازی سموم شیمیایی بکاربرده شده علیه انسان

۱۲. زیست فناوری و اخلاق: جنبه های اخلاقی اقدامات پژوهشی زیست فناورانه

۱۳. زیست فناوری و اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی -	-

فهرست منابع:

1. Textbook of Biotechnology, Patniak BK., Kara TC., Ghish SN, Dalai AK. McGraw-Hill Education (I), 2012
2. Biotechnology, David P. Clark, Nanette J. Pazdernik, Newnes, 2015



دروس پیشنهادی: ژنتیک مولکولی	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مبانی ریز زیست فناوری عنوان درس به انگلیسی: Principles of Nano-Biotechnology
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی				
	☒ نظری	الزامی			
	☐ عملی				
	☒ اختیاری				
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒					

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با مباحث علم بین رشته ای در عرصه ریز زیست فناوری (نانو زیست فناوری) است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ضمن توضیح کاربردهای ریز زیست فناوری در زیست شناسی، از یافته های خود در این حوزه برای پژوهش های آتی خود استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- ریز 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 ریززیست فناوری
- ۹- روش های جابجائی
- ۱۰- روش های تولید
- ۱۱- کاربرد های ریز زیست فناوری در تشخیص مولکولی (زیست آرایه های پروتئینی)
- ۱۲- زیست آرایه DNA
- ۱۳- کاربرد های ریز زیست فناوری در توالی یابی (NGS)
- ۱۴- کاربرد های ریز زیست فناوری در محیط زیست و صنایع
- ۱۵- ملاحظات زیست ایمنی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	آزمون های نوشتاری *	*	*
	عملکردی		

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: مبانی زیست شناسی سامانه ها	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: ژنتیک مولکولی
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Systems Biology			اختیاری ☒	نظری ☒	
				عملی ☐	
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

اهداف کلی درس:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با اصول و کلیات زیست شناسی سامانه ها و درک مبانی این رشته است.

اهداف رفتاری درس:

با فراگیری این درس دانشجویان خواهند توانست ابزار علمی مورد نیاز برای ورود به مباحث زیست شناسی سامانه ای را بشناسند و قادر خواهند بود میزان تمایل خود را برای پژوهش ها و مطالعات تخصصی فراتر در این زمینه ابراز نمایند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه ای بر زیست شناسی سامانه ای: تعاریف و مفاهیم، نقش تولید داده های اومیکس و تکنیک های آن در توسعه این رشته، کاربرد مستقیم بیوانفورماتیک در این رشته
۲. شبکه های زیستی (انواع شبکه های زیستی از جمله شبکه های ژنومیک، پروتئومیک و متابولومیک) و لزوم نگاه سیستمی به آنها، ارایه ریاضیاتی شبکه ها توسط نظریه گراف و ... برای بررسی شبکه های زیستی)
۳. مدل سازی، الگوهای گردآوری داده و داده پردازی، تکنیک های شبیه سازی و ابزار مدل سازی، تحلیل (توپولوژی و عملکرد)، پایگاه های داده مرتبط، ویژگی های کلی و مشترک شبکه های زیستی)
۴. دستکاری برای اصلاح ساختار: تکامل و تعالی
۵. مثال هایی از کاربردهای زیست شناسی سامانه ای، از جمله مهندسی متابولیک، طراحی ارگانیسم های بیوتکنولوژیک، فهم عمیق تر ساز و کار های بیماری ها، تکامل و فیزیولوژی سلول، طراحی دارو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊛	⊛	آزمون های نوشتاری ⊛	-
		عملکردی -	



- 1-Uri Alon; 2016; An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits 1st Edition. Chapman & Hall/CRC Mathematical and Computational Biology.
- 2-Edda Klipp, Wolfram Liebermeister, Christoph Wierling, Axel Kowald; 2016; Systems Biology: A Textbook, 2nd Edition; Wiley-Blackwell.
- 3-Alper, Hal S.; (2013); Systems Metabolic Engineering: Methods and Protocols. Springer.
- 1-Eberhard Voit; (2012); A First Course in Systems Biology; Garland Science: Taylor and Francis Group.
- 2-Palsson, Bernhard. Systems biology. Cambridge university press, 2015.
- 3-Dubitzky, Werner, et al. Encyclopedia of systems biology. Springer Publishing Company, Incorporated, 2013.





عنوان درس به فارسی: تکامل مولکولی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی
			☐ عملی	
			☐ نظری	☐ پایه
			☐ عملی	
			☐ نظری	تخصصی
			☐ عملی	
			☒ نظری	☒ اختیاری
			☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Molecular Evolution	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒			
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐			

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان با مبانی ژنتیک جمعیت خصوصاً با نیروهای تکاملی مانند جهش، گزینش طبیعی، رانش ژنتیک و جریان ژنی در ارتباط نزدیک با پدیده‌های مانند درون آمیزی، نوترکیبی، عدم تعادل گامتی آشنا می‌شوند، و در ادامه به مطالعه مباحثی مانند تکامل و ژنتیک مولکولی جمعیت، همگرایی و تبار ژنی، تبارزایی مولکولی و استفاده از صفات کمی در ژنتیک تکاملی می‌پردازد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در پایان این درس به اهمیت دانش ژنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل موجودات زنده پی برده و با توجه به دانش کسب شده می‌تواند به تجزیه تحلیل داده های مولکولی حاصل از جمعیتها پرداخته و دانش کسب شده را در تحقیقات آتی خود بکار گیرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱. مقدمه، مروری بر تاریخچه ژنتیک جمعیت، تنوع و توارث در قرن ۱۹، ژنتیک در جوامع طبیعی، ژنتیک جمعیت مولکولی، روشهای مطالعه ژنتیک جمعیت، مدل‌های ریاضی، میانگین، واریانس و فاصله اطمینان، احتمال، تنوع ژنتیک، تنوع در آلوزیمها، دی آن ا و آمینو اسیدها، صفات کمی و چندژنی
۲. تخمین میزان تنوع ژنتیک
فراوانی آلل و فراوانی ژنوتیپی، نحوه تخمین فراوانی آلل و فراوانی ژنوتیپی، تعادل هاردی واینبرگ، هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار، کاربرد تعادل هاردی واینبرگ، اندازه گیری تنوع نوکلئوتیدی، عوامل تغییر دهنده فراوانی آللها، آمیزش بین خویشاوندان، درون آمیزی و فراوانی ژنوتیپی، محاسبه ضریب درون آمیزی در شجره، اثر درون آمیزی بر روی توانایی
۳. اصول گزینش طبیعی
گزینش طبیعی، نظریه های بنیادی گزینش، آللهای مغلوب، گزینش علیه آللهای مغلوب، آللهای بارز، بیش بارزیت، تخمین گزینش، اثر گزینش بر روی فراوانی آللی و ژنوتیپی، انواع گزینش، گزینش طبیعی مرتبط به فراوانی، گزینش مرتبط به تراکم
۴. رانش ژنتیکی و اندازه موثر جمعیت

- اثر نمونه برداری بر رانش ژنتیک، مدل‌های رانش ژنتیک، اندازه موثر جمعیت، روش‌های تخمین اندازه موثر، تنگنا و بنیان گذار در جمعیت، اثر درون آمیزی بر اندازه موثر
۵. ساختار جمعیت و جریان ژنی
تعریف ساختار جمعیت، اندازه گیری جریان ژنی، شاخص تثبیت و تمایز ژنتیک، استفاده از شاخص تثبیت برای تخمین بخش بندی جمعیت، اثر واهلوند (Wahlund)، مدل‌های ساختار جمعیت، تعادل گزینش با مهاجرت
۶. جهش
منبع اولیه تنوع ژنتیک، سرنوشت یک جهش جدید، جهش خنثی، مضر و پرفایده، یار ژنتیک، پدیده *Muller's Ratchet*، مدل‌های جهش، اثر جهش بر روی فراوانی آلل، تعادل جهش با گزینش، تخمین میزان جهش
۷. ژنتیک جمعیت مولکولی
نظریه خنثی در تکامل مولکولی، نظریه تقریباً خنثی، سنجش میزان چندشکلی و واگرایی، ساعت مولکولی و کاربردها، روش‌های آزمون نظریه خنثی، آزمون ایوان-واترسون، *HK*، *KA*، *Tajima's D* و نسبت K_A/K_S ، آشنایی مختصر باتایزائیمولکولی، شجره نامه ژنی و نظریه همگرایی (coalescence)، اندازه موثر و مدل‌های همگرایی، اثر ساختاربندی جمعیت بر روی شاخه بندی شجره ژنی، مدل همگرایی همراه با جهش، مطالعه گزینش با استفاده از شجره ژنی.
۸. عدم تعادل گامتی و نوترکیبی
تعریف عدم تعادل گامتی، روش‌های تخمین عدم تعادل گامتی، اثر جهش، درون آمیزی، رانش ژنتیک و جریان ژنی بر روی عدم تعادل گامتی، گزینش زمینه و یدکی، میزان نوترکیبی، فواید و مزایای نوترکیبی، اثر روبرتسون-هیل
۹. تنوع و تکامل در صفات کمی
صفات کمی، اجزاء تنوع فنوتیپی، اندازه گیری تغییرات تکاملی در صفات کمی، وراثت پذیری و اندازه گیری آن، پاسخ به گزینش، ژن‌های موثر بر صفات کمی، شناسایی مکان ژنی صفات کمی با استفاده از شجره و تلاقی، نقشه یابی تک نشانگری و چند نشانگری، نقشه یابی با استفاده از عدم تعادل گامتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

فهرست منابع:

1. Hamilton, M.B. (2009) *Population genetics* Wiley, John & Sons.
2. Halliburton, R. (2004) *Introduction to Population Genetics* Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ
3. Hedrick, P.W. (2011) *Genetics of Populations*, Fourth Edition. Jones & Bartlett Publishers, MA.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک گیاهی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	درس های پیش نیاز: ژنتیک پایه
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			الزامی ☐	نظری ☒	
				عملی ☐	
عنوان درس به انگلیسی: Plant Genetics			اختیاری ☒	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒	
				سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐	

اهداف کلی درس:

هدف کلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی با مباحث مطرح در علم ژنتیک گیاهی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند ضمن توضیح پیرامون ژنوم گیاهان و ژن های مقاومت به تنش های محیطی مختلف، استفاده از تکنیک های مهندسی ژنتیک در تولید گیاهان تراریخت را شرح دهند.

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- ژنوم گیاهان و سازماندهی آن
- ۲- ساختار و عمل DNA در ژنوم هسته، کلروپلاست و میتوکندری گیاهان،
- ۳- بیان ژن در گیاهان، و عوامل موثر در تغییر بیان ژنها در گیاهان
- ۴- تغییرات ژنتیکی و اپی ژنتیکی و عوامل موثر در آنها
- ۵- روش های انتقال ژن در گیاهان
- ۶- آگروباکتریوم و نقش آن در انتقال ژن در گیاهان
- ۷- گیاهان تراریخت و کاربرد آنها
- ۸- اصلاح ژنتیکی گیاهان در شرایط در شیشه
- ۹- اصول انگشت نگاری DNA و کاربرد آن در گیاهان
- ۱۰- PCR و RT-PCR و کاربرد آن در گیاهان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی *	

1. Taji, A. , Kumar, P. and Lakshmanan, P. (2002) *In Vitro* Plant Breeding, The Harworth Press.
2. Acquaah, G. (2007) Principles of Plant Genetics and Breeding, Blackwell Publishing.



دروس پیش‌نیاز: ندارد	☐ نظری	☐ جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	عنوان درس به فارسی: مبانی بیومیمتیک عنوان درس به انگلیسی: Principles of Biomimetics
	☐ عملی				
	☐ نظری	☐ پایه			
	☐ عملی				
	☐ نظری	تخصصی			
	☐ عملی	☐ الزامی			
	☒ نظری	☒ اختیاری			
	☐ عملی				
آموزش تکمیلی عملی: ☒ دارد ☐ ندارد					
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ حل تمرین ☒					

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با اصول و روش های الگوگیری از حیات و فرایندهای زیستی جهت مهندسی زیستی با الهام از طبیعت است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان با گذراندن این درس می توانند با الهام و الگو گرفتن از طبیعت و موجودات زنده جهت طراحی انواع وسایل و ماشین آلات و ساخت بسیاری از ترکیبات سازگار با محیط زیست استفاده کنند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تعریف واژه، تاریخچه و فلسفه الگوبرداری از طبیعت و اهمیت آن در دوران کنونی
- ۲- زمینه ها و سطوح مختلف یادگیری از طبیعت
- ۳- سیستم، نظریه سیستم ها و کنترل، مکانیسم، فرایند، دستگاه، ماشین، مدل، مدل سازی و شبیه سازی، بهینه سازی، حالت و رفتار، مکانیک، دینامیک، سیستم های خطی و غیرخطی، پیچیدگی و اصول پیچیدگی، بیش بینی، نظریه آشوب، اطمینان پذیری و اعتبار، دقت و دقت بسیار، مهندسی، سنتر، ساخت، فراوری و توسعه، تولید
- ۴- زیست شناسی از نظر مهندسی مقایسه حیات با مهندسی
- ۵- طراحی مهندسی در مقایسه با طراحی در طبیعت
- ۶- مطالعه مارمولک به عنوان منبع قوی ترین چسب خشک، نانوساختار پایین به بالای زره در طبیعت، الگوبرداری از پر طاووس و بال پروانه برای ساخت مواد زیستی
- ۷- پمپ های نانومقیاس با الهام از روزنه های سلولی
- ۸- باکتریها ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ۹- ویروس ها به عنوان منبع الهام زیستی
- ۱۰- ترانزیستورهای زنده و یا دیودهای نانو سیالی، پوشش های ضدانعکاسی خودتمیز شونده با الهام از چشم پروانه
- ۱۱- نانوساختارهای فوتونی و رنگ ساختاری در طبیعت
- ۱۲- نانوکامپوزیست های الهام گرفته از دندان



- ۱۳- نانومواد الهام گرفته از صدف
 ۱۴- ماشین های مولکولی الهام گرفته از طبیعت
 ۱۵- رنگیزه های زیست تقلیدی
 ۱۶- ترکیبات هوشمند زیست تقلیدی
 ۱۷- مواد بر پایه پلی ساکاریدها برای کاربردهای پزشکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
⊗	⊗	آزمون های نوشتاری ⊗ عملکردی -	-

فهرست منابع:

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



عنوان درس به فارسی: مبانی اپی ژنتیک عنوان درس به انگلیسی: Principles of Epigenetics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	نظری ☐	دروس پیشیناز: ژنتیک، بیوشیمی، زیست شناسی سلولی و مولکولی مولکولی ۱
				عملی ☐	
			پایه ☐	نظری ☐	
				عملی ☐	
			تخصصی	نظری ☐	
				عملی ☐	
			اختیاری ■	نظری ■	
				عملی ☐	

آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■
سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐

اهداف کلی درس:

هدف از ارائه این درس آشنائی دانشجویان رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با مفاهیم پایه ای اپی ژنتیک و تنظیمات اپی ژنتیکی فرایند های زیستی در موجودات زنده می باشد.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود بر اساس سازوکارهای اپی ژنتیکی به توجیه و توصیف آن دسته از پدیده های زیستی در گیاهان بپردازند که با مفاهیم ژنتیکی قابل توضیح نیستند. در ضمن با تکنیک های آنالیز تغییرات اپی ژنتیکی و نحوه تفسیر داده های حاصل از این مطالعات آشنا شده و کاربرد های مطالعه تغییرات اپی ژنتیکی در زیست فناوری و دستورزی ژنتیکی در گیاهان و استفاده از آنها در اصلاح گیاهان را بشناسند.

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱ - تاریخچه

۲ - سازوکار های مولکولی تغییرات اپی ژنتیکی

۳ - تفاوت های سیستم های گیاهی و جانوری در ایجاد، نگهداری و توارث تغییرات اپی ژنتیکی

۴ - روش های بررسی تغییرات اپی ژنتیکی

۵ - فرایند های زیستی تحت کنترل تغییرات اپی ژنتیکی در موجودات زنده

• تغییرات اپی ژنتیک و مقابله با تنش ها

• نقش نگاری ژنی

• سازوکار های اپی ژنتیکی فرایند ها

• سازه های جابجا شدنی و توالی های تکراری

• سائترومر (میان پار)

• اپی موتاسیون



• پاراموتاسیون

• خاموش شدن تراژن ها در موجودات تراریخته

• تفاوت های طبیعی تغییرات اپی ژنتیکی و انتخاب طبیعی

• برنامه ریزی مجدد تغییرات اپی ژنتیکی در موجودات زنده

۶- نقش و کاربرد تغییرات اپی ژنتیکی در اصلاح موجودات زنده و زیست فناوری

۷- سمینارهای دانشجویی پیرامون دستاوردهای نوین در حوزه مطالب تدریس شده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	-
		عملکردی	

فهرست منابع:

1. Tollefsbol, T. (2011), Handbooks of epigenetics, Academic Press.
2. Allis, D. (2008) Epigenetics, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
3. Ptashne, M. (2007). On the use of the word 'epigenetic'. Curr Biol 17, R233-236.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک سرطان	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐		نظری ☐
					عملی ☐
			پایه ☐		نظری ☐
					عملی ☐
			تخصصی		نظری ☐
					الزامی ☐
			اختیاری ☒		نظری ☒
					عملی ☐
عنوان درس به انگلیسی: Cancer Genetics	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒				
	سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با جنبه های مختلف مولکولی و ژنتیک سرطان و بررسی نحوه عملکرد ژنهای مؤثر در سرطان های ارثی و غیر ارثی است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس نحوه عملکرد ژنهای مؤثر در سرطان های ارثی و غیر ارثی اطلاع پیدا کرده و راهکارهایی را برای مقابله با سرطان پیشنهاد خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱-مقدمه: زیست شناسی سرطان - سلولهای سرطانی و انواع آن - تقسیم سلولی و سرطان
- ۲- جهش و سرطان: ایجاد سرطان بوسیله عوامل جهش ها- جهش، ترمیم DNA و سرطان - نقش سلول های سرطانی در ایجاد سرطان - جهش در سلول های سوماتیک - جهش در سلول های بنیادی جنسی
- ۳- انکوژن های ویروسی: رتروویروس های انکوژنی و غیر انکوژنی - ویروس های DNA سرطان زا
- ۴-پیش انکوژن ها: (Protooncogenes) عوامل مؤثر در فعال شدن پیش انکوژن ها- جهش - افزایش تعداد کپی DNA - جابجایی کروموزومی - انتقال پیام سلولی
- ۵-خاموش کننده تومور: (Tumor suppressor) کشف ژن های خاموش کننده تومور - ژن های خاموش کننده تومور و کنترل چرخه سلولی
- ۶-ناپایداری ژنوم و سرطان: عوامل مؤثر در ناپایداری ژنوم - نوترکیبی میوزی و میتوزی - عدم تفکیک صحیح کروموزوم ها
- ۷-آپوپتوز: (Apoptosis) عوامل مؤثر در آپوپتوز - ارتباط آپوپتوز و سرطان - نقش کاسپازها در آپوپتوز
- ۸-تلومراز و سرطان: مکانیزم عمل آنزیم تلومراز در بافت ها - ارتباط فعالیت تلومراز و سرطان - سرطان و پیری
- ۹-اساس مولکولی سرطان های ارثی: ژنتیک سرطان سینه و تخمدان - سرطان پروستات - سرطان بیضه و مثانه - سرطان کلون
- ۱۰-ژن درمانی سرطان: ابزارهای ژن درمانی - نقش سیستم های ویروسی در ژن درمانی سرطان - نمونه های سرطان مورد درمان قرار گرفته



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	

فهرست منابع:

- 1.R.A. Weinberg, "The Biology of Cancer", Garland Science, 2007.
- 2.G.M. Cooper, "Oncogenes", Jones and Bartlett Publishers, 1995.
- 3.J. K. Cowell, "Molecular Genetics of Cancer", Bios Scientific, 2001.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	☐ نظری	☐ جبرانی	درس های پیش نیاز: زیست شناسی سلولی و مولکولی ۱ و ژنتیک پایه
			☐ عملی		
			☐ نظری	☐ پایه	
			☐ عملی		
			☐ نظری	تخصصی	
			☐ عملی		
			☒ نظری	☒ اختیاری	
			☐ عملی		
Population Genetics	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی سلولی و مولکولی با ساختار ژنتیکی جمعیت های مختلف و چگونگی رفتار عوامل ژنتیکی در جمعیت است.

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس ضمن توضیح پیرامون ساختار ژنتیکی جمعیت ها قادر به کشف سازوکارهای تغییر جمعیت ها و توضیح پیرامون سازوکارهای گونه زائی خواهند بود.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه: اهمیت ژنتیک جمعیت و جایگاه آن در زیست شناسی
- ۲- بررسی آلل ها در جمعیت: معادله هاردی واینبرگ و کاربرد آن - جریان ژنی در جمعیت - محاسبه فراوانی آلل ها در جمعیت های مندلی
- ۳- عوامل مؤثر در فراوانی آلل ها: انتخاب - مهاجرت - جهش - رانش ژنتیکی (Genetic Drift) - انحراف میوزی
- ۴- درون آمیزی (Inbreeding): اهمیت درون آمیزی در خلوص ژنتیکی - ضریب هم خونی - ضریب خویشاوندی
- ۵- هتروزیس (Heterosis): نقش هتروزیس در پایداری جمعیت ها و کاربرد آن
- ۶- پلی مورفیسم: پلی مورفیسم صفات انسانی - مطالعه پلی مورفیسم - اهمیت مارکرهای ژنتیک در مطالعه پلی مورفیسم و انواع آن - مارکرهای کروموزوم Y و بررسی پراکندگی جمعیت ها
- ۷- اهمیت DNA میتوکندریایی: کاربرد DNA میتوکندریایی در مطالعه جمعیت ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	



فهرست منابع:

1. Hamilton, M.B. (2009) Population genetics Wiley, John & Sons.

2. Halliburton, R. (2004) Introduction to Population Genetics Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
3. Hedrick, P.W. (2011) Genetics of Populations, Fourth Edition. Jones & Bartlett Publishers, MA.



عنوان درس به فارسی: سیتوزنتیک عنوان درس به انگلیسی: Cytogenetics	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری
				☐ عملی
			پایه ☐	☐ نظری
				☐ عملی
			تخصصی ☐	☐ نظری
				☐ عملی
			اختیاری ☒	☒ نظری
				☐ عملی
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☒ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☒				

اهداف کلی درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی با مبانی سیتوزنتیک از جمله تاریخچه شکل گیری این رشته علمی، ابزارهای مورد استفاده و کاربرد های آن در بخش های مختلف زیست شناسی از جمله تکامل، سیستماتیک و زیست شناسی مولکولی آشنا می شوند.

اهداف رفتاری درس:

دانشجو در این درس به اهمیت و نحوه استفاده از دانش سیتوزنتیک در شناخت فرایندهای دخیل در تکامل و نحوه سازماندهی ژنوم موجودات و استفاده از آنها در رده بندی، پی برده و با توجه به دانش کسب شده می تواند به مطالعه ساختار ژنوم موجودات زنده به خصوص گونه های کمتر شناخته شده بپردازد.



سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه، تعاریف و مفاهیم اصلی
- ۲- مروری بر تاریخچه سیتوزنتیک، تئوری کروموزوم
- ۳- ساختار کروموزوم ها
- ۴- تلومر، سانترومر، کروماتین، بسته بندی کروموزوم ها
- ۵- پسرختی ها (polymorphisms) و نا هنجاری های عددی و ساختاری کروموزومی
- ۶- پلی پلوئیدی، الوپلی پلوئیدی، اتوپلی پلوئیدی، انیپلوئیدی، ب-کروموزوم ها، حذف، جابجاشدگی و وارونگی کروموزومی
- ۷- چرخه یاخته ای، مراحل و تنوع آن
- ۸- میان چهر (اینترفاز)، چرخه یاخته ای، میتوز، میوز، سیتو کینز، جفت شدن کروموزوم های همتا در تقسیم میوز، تقسیم میوز معکوس
- ۹- ابزار های مورد استفاده در سیتوزنتیک و تهیه کاریوتایپ
- ۱۰- رنگ آمیزی ها (G-banding, C-banding, Q-banding)، تهیه اسلاید، FISH, GISH, Immunostaining، ISH, CGH، توالی یابی های نسل جدید و استفاده از آن در مطالعات سیتو ژنتیک
- ۱۱- سیتوزنتیک مولکولی: جهت گیری آینده
- ۱۲- کروموزوم های مصنوعی، سیتوزنتیک و زیست فناوری در خدمت اصلاح نباتات، مکان یابی کروموزوم ها درون هسته و اثرات آنها بر بیان ژنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۵٪	آزمون های نوشتاری ۶۰٪	۵٪
		عملکردی -	

فهرست منابع:

1. Gupta, P. K. (2013) Cytogenetics: An Advanced Study, 1st ed.
2. Stace, C.A. (1989) Plant Taxonomy and Biosystematics, 2nd ed. Edward Arnold. London.



عنوان درس به فارسی: اخلاق زیستی	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد	جبرانی ☐	☐ نظری	درس های پیش نیاز: -
				☐ عملی	
			پایه ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			تخصصی ☐	☐ نظری	
				☐ عملی	
			الزامی ☐	☒ نظری	
				☐ عملی	
عنوان درس به انگلیسی: Bioethics			☒ اختیاری		
آموزش تکمیلی عملی: ☐ دارد ☒ ندارد					
☐ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار					

اهداف کلی درس:

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

اهداف رفتاری درس:

دانشجویان پس از گذراندن این درس از لزوم رعایت اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش های علمی مطلع شده و خود را ملزم به رعایت این اصول خواهند کرد.

سرفصل یا رئوس مطالب:

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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
*	*	آزمون های نوشتاری *	*
		عملکردی -	



فهرست منابع:

- ۱- صنعتی، م.ح. (۱۳۸۱) "تبیین بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست فناوری"، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی، ۱۳۸۱.
- ۲- پروتوکل جهانی ایمنی زیستی کارتاژ، گروه مترجمین، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی، ۱۳۸۰.
- ۳- جعفری، م.ت. (۱۳۸۵) "طرح ژنوم انسانی (پاسخ به سوالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر)"، موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.
4. Maienschein, J., and Michael, R. (1999) "Biology and the Foundations of Ethics- Cambridge Studies in Philosophy and Biology".

