

برنامه درسی

رشته: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

دوره: کارشناسی

دانشکده: علوم

مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۸/۰۴/۲۴ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه

این برنامه براساس آیین‌نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه‌ریزی درسی به دانشگاه‌های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۳۹۸/۰۴/۲۴ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

دوره: کارشناسی

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

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه برسد.

ایمان الله بیگدلی
مدیر برنامه ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

مرتضی کرمی
رئیس گروه برنامه‌ریزی آموزشی و درسی دانشگاه

رضا پیش قدم
معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۱۳۹۸/۰۴/۲۴ شورای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی در مقطع کارشناسی صحیح است. به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمد کافی
رئیس دانشگاه





معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی

رشته: زیست شناسی سلولی و مولکولی





فصل اول

مشخصات کلی



تعریف و هدف رشته:

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

ضرورت و اهمیت رشته:

اهمیت مطالعه سلول (یاخته) ها، ژن‌ها و زیست مولکول‌ها که اجزای مهم تمام موجودات زنده هستند بر کسی پوشیده نیست. بررسی دقیق ساختار و عملکرد سلول‌ها و مطالعه مباحث مرتبط با سلول، درشت مولکول‌ها، نحوه و عوامل مؤثر بر بیان ژن‌ها برای درک بهتر عملکرد سلول‌ها و موجودات زنده بسیار ضروری بوده و این اطلاعات در رابطه با بیماری‌ها و علوم دیگری مانند زیست‌فناوری بسیار تعیین کننده خواهند بود. در این راستا کشف سازوکارهای عملکرد، تکوین و پاسخ‌های موجودات زنده به شرایط محیطی نیز بسیار مهم و انکارناپذیر است. لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط در رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بتوانند به‌عنوان نیروهای متخصص، نیازهای تخصصی مراکز آموزشی و پژوهشی کشور را تأمین نمایند بسیار محرز است.

نقش و توانایی دانش‌آموختگان:

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

- ارائه خدمات تخصصی به‌عنوان کارشناسان در وزارتخانه‌ها، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، صنایع غذایی و دارویی، مؤسسات مرتبط با زیست‌فناوری
- ارائه خدمات تخصصی به‌عنوان کارشناسان در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و ژنتیک
- مشاوره‌های تخصصی در صنایع
- ایجاد اشتغال از طریق تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان در زمینه رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

طول دوره و شکل نظام:

بر اساس آئین‌نامه آموزشی دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی، متوسط طول دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بر اساس ۱۳۵ واحد درسی ۸ نیمسال تحصیلی یا ۴ سال می‌باشد. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است.



تعداد و نوع واحدهای درسی:

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی ۱۳۵ واحد شامل:

درس‌های عمومی: ۲۲ واحد

درس‌های پایه: ۲۰ واحد

درس‌های تخصصی: ۷۹ واحد

درس‌های اختیاری: ۱۴ واحد

شرایط و ضوابط ورود به دوره:

داوطلبان تحصیل در رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بایستی شرایط عمومی ورود به دوره‌های کارشناسی که در آئین‌نامه مربوطه ذکر شده را داشته باشند.





فصل دوم:

واحدهای درسی و جداول دروس



جدول ۱- دروس عمومی (۲۲ واحد)

ردیف	گرایش	نام دروس	تعداد واحد
۱	مبانی نظری اسلام	<ul style="list-style-type: none"> • اندیشه اسلامی ۱ • اندیشه اسلامی ۲ • انسان در اسلام • حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام 	۲ درس معادل ۴ واحد
۲	اخلاق اسلامی	<ul style="list-style-type: none"> • آیین زندگی (اخلاق کاربردی) • اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم) • فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی) • عرفان عملی اسلام 	۱ درس معادل ۲ واحد
۳	انقلاب اسلامی	<ul style="list-style-type: none"> • انقلاب اسلامی ایران • اندیشه سیاسی امام خمینی (ره) • آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران 	۱ درس معادل ۲ واحد
۴	تاریخ و تمدن اسلامی	<ul style="list-style-type: none"> • تاریخ امامت • تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی • تاریخ تحلیلی صدر اسلام 	۱ درس معادل ۲ واحد
۵	آشنایی با منابع اسلامی	<ul style="list-style-type: none"> • تفسیر موضوعی قرآن 	۱ درس معادل ۲ واحد
۶	-	<ul style="list-style-type: none"> • زبان فارسی 	۳ واحد
۷	-	<ul style="list-style-type: none"> • زبان انگلیسی 	۳ واحد
۸	-	<ul style="list-style-type: none"> • تربیت بدنی 	۱ واحد عملی
۹	-	<ul style="list-style-type: none"> • ورزش ۱ 	۱ واحد عملی
۱۰	-	<ul style="list-style-type: none"> • دانش خانواده و جمعیت 	۲ واحد



جدول ۲- دروس پایه (۲۰ واحد)

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ریاضی عمومی	۱
-	۶۴	-	۶۴	۴	-	۴	فیزیک عمومی	۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	شیمی عمومی	۳
-	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی عمومی	۴
شیمی عمومی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	شیمی آلی ۱	۵
شیمی آلی ۱	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی آلی ۱	۶
شیمی آلی ۱ و هم نیاز	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	شیمی آلی ۲	۷
هم نیاز با شیمی آلی ۲	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی آلی ۲	۸
هم نیاز با مبانی زیست شناسی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	مهارت های آزمایشگاهی در زیست شناسی	۹
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی زیست شناسی	۱۰
-	۳۶۸	۹۶	۲۷۲	۲۰	۳	۱۷	جمع کل	



جدول ۳- دروس تخصصی (۷۹ واحد)

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	بیوشیمی ساختار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۳	بیوشیمی متابولیسم	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	آمار زیستی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	کارگاه آمار زیستی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۶	زیست‌شناسی سلولی	۴	-	۴	۶۴	-	۶۴
۷	آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۸	ژنتیک ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۹	آزمایشگاه ژنتیک ۱	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۰	ژنتیک ۲	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۱	آزمایشگاه ژنتیک ۲	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۲	زیست‌شناسی مولکولی ۱	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۳	زیست‌شناسی مولکولی ۲	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۴	زیست‌شناسی میکروبی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۵	آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۶	میکروب‌شناسی کاربردی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۱۷	آزمایشگاه میکروب‌شناسی کاربردی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۱۸	مبانی بوم‌شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۱۹	ویروس‌شناسی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۰	تکامل موجودات زنده	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲۱	مبانی گیاه‌شناسی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲۲	آزمایشگاه مبانی گیاه‌شناسی	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۳	زیست‌شناسی جانوری	۴	-	۴	۶۴	-	۶۴
۲۴	آزمایشگاه زیست‌شناسی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۵	فیزیولوژی جانوری	۴	-	۴	۶۴	-	۶۴
۲۶	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری	-	۱	۱	۳۲	۳۲	۳۲
۲۷	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸



هم‌نیاز با مبانی فیزیولوژی گیاهی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	۲۸
فیزیک عمومی، زیست‌شناسی سلولی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بیوفیزیک	۲۹
زبان عمومی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	متون تخصصی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۳۰
زیست‌شناسی مولکولی ۱	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی‌شناسی	۳۱
زیست‌شناسی سلولی، فیزیک عمومی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست‌شناسی پرتوها	۳۲
زیست‌شناسی سلولی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	بافت‌شناسی	۳۳
هم‌نیاز با بافت‌شناسی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه بافت‌شناسی	۳۴
بافت‌شناسی	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست‌شناسی تکوینی	۳۵
هم‌نیاز با زیست‌شناسی تکوینی	۳۲	۳۲	-	۱	۱	-	آزمایشگاه زیست‌شناسی تکوینی	۳۶
زیست‌شناسی مولکولی ۱	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مبانی زیست‌فناوری	۳۷
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی کامپیوتر	۳۸
مبانی کامپیوتر	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مبانی بیوانفورماتیک	۳۹
	۱۴۷۲	۴۱۶	۱۰۵۶	۷۹	۱۳	۶۶	جمع کل	

جدول ۴- دروس اختیاری (۱۴ واحد)

پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
ژنتیک ۲	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک انسانی	۱
ژنتیک ۲	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ژنتیک جمعیت‌ها	۲
بافت‌شناسی	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	آناتومی	۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	ایمنی و اخلاق زیستی	۴
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	زیست‌شناسی کاربردی (کارآفرینی در زیست‌شناسی)	۵
زیست‌شناسی سلولی-ژنتیک ۲	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	سیتوشیمی-سیتوژنتیک	۶
زیست‌شناسی میکروبی	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	میکروبی‌شناسی محیطی	۷
ژنتیک ۲	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	ژنتیک گیاهی	۸
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	پروژه کارشناسی	۹
-	۳۵۲	-	۳۵۲	۲۲	-	۲۲	جمع کل	





فصل سوم:

مشخصات دروس



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ریاضی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Mathematics

نوع درس: پایه پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

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

اهداف درس:

آشنایی با توابع یک متغیره و چندمتغیره و معادلات دیفرانسیل مقدماتی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کسب مهارت جهت تفسیر و درک برخی پدیده‌ها و فرایندهای زیستی

سرفصل درس:

- مروری بر ریاضیات پایه: مجموعه اعداد - تساوی‌ها و نامساوی‌ها - مفهوم فاکتوریل - قوانین حساب - مثال‌های کاربردی در زیست‌شناسی - لگاریتم‌ها - نمودارها - نسبت‌های مثلثاتی - فرمول‌های مثلثات - توابع مثلثاتی معکوس
- دنباله‌ها و سری‌ها: مقدمه - مفهوم دنباله‌ها - مفهوم سری‌ها - سری‌های هندسی - قضیه دو جمله‌ای - مثال‌های کاربردی در زیست‌شناسی
- چندجمله‌ای‌ها - مقدمه - تعریف - چندجمله‌ای درجه یک - چندجمله‌ای درجه دو به بالا - مفهوم اعداد مختلط و خواص مقدماتی آن - رسم منحنی - مثال‌های کاربردی در زیست‌شناسی
- توابع: مقدمه - مفهوم تابع - توابع مولکولی - حد و پیوستگی
- مشتق: مقدمه - تعریف مشتق و توابع ثابت - مشتق $\cos x$ - $\sin x$ - X قواعد مشتق - مشتق ضمنی - مشتقات مراتب بالاتر - مثال‌های کاربردی و مسائل در زیست‌شناسی
- کاربردهای مشتق: مقدمه - مفاهیم، ماکزیمم و مینیمم - رسم منحنی - قاعده هویلیال
- سری‌های مک لورن و تایلر: مثال‌ها و مسائل در زیست‌شناسی
- جواب معادلات جبری: مقدمه - معادلات هندسی - روش‌های نموداری - روش نیوتن - مثال‌ها و مسائل در زیست‌شناسی



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

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Neuhauser, Claudia, and Marcus L. Roper. (2018). *Calculus for Biology and Medicine*. Pearson.

Jürgen, Jost.(2014). *Mathematical Methods in Biology and Neurobiology*. Springer.

منابع فرعی:

Murray, J. D. (2004). *Mathematical Biology: I. An Introduction*. Springer New York.

فهرست مطالعاتی:

- International Journal of Matematics
- Acta Mathematica
- Asian Journal of Mathematics
- Advances in Mathematics



مشخصات درس:

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

اهداف درس:

آشنایی با مبانی پایه فیزیک اندازه گیری، انواع حرکت، دما، الکتریسیته و نور

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با چگونگی استفاده از قوانین و مفاهیم فیزیک در درک و شناخت پدیده های زیست شناختی

سرفصل درس:

- مبانی مکانیک و خواص مکانیکی مواد: یکاها - بردارها - قوانین نیوتن - گرانش - حرکت - کار و انرژی - حرکت اجسام صلب - کشسانی - مدول یونگ - ارتعاش و تشدید
- شماره ها: سه حالت ماده - قانون گازها - فشار اسمزی - کشش سطحی - چسبندگی - قانون برنولی - قانون استوکس - فشار و شارش در لوله ها
- گرما و ترمودینامیک: قانون اول ترمودینامیک - گرمای ویژه - انتقال گرما - قانون دوم ترمودینامیک - آنتروپی - انرژی آزاد - آنتالپی
- صوت و فراصوت: خواص فیزیکی - امواج صوتی - تولید و انتشار صوت - پدیده دوپلر - اولتراسوند
- الکتریسیته و مغناطیس: قانون کولن - میدان الکتریکی - مقاومت و معادلات مدارها - خازن و ظرفیت - نیروی مغناطیسی و میدان مغناطیسی - خواص مغناطیسی مواد - تشدید مغناطیسی هسته ای - بیومغناطیس و بیوالکتریسیته
- اپتیک: آینه ها و عدسی ها - معایب عدسی ها - چشم و بینایی - تداخل - پراش - پلاریزاسیون - قدرت تفکیک - انواع میکروسکوپ ها - اثر فتوالکتریک - تفرق اشعه ایکس - لیزر
- تابش و رادیو بیولوژی: ساختمان هسته - منابع تابش - اندرکنش تابش و ماده - آثار زیستی پرتوها - آشکارسازی پرتوها - حفاظت



- مطالب فوق در واقع شامل مبانی و مفاهیم بنیادی و ضروری (حدود ۲۰۰ صفحه) و موارد کاربردی در علوم زیستی به مطالب فوق در (حدود ۱۰۰ صفحه) می‌باشد.
- مسائل در هر فصل و مبحث حداکثر ۱۵ مسئله با تأکید بر جنبه‌های کاربردی در علوم زیستی تنظیم شود.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کویزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع

منابع اصلی:

Duncan, George. (1990). *Physics in Life Science*. Blackwell Pub.

Halliday, David. (2014). *Fundamentals of Physics*. John Wiley.

اورون، پل پیتر (۱۳۷۲). *فیزیک و کاربردهای آن برای علوم تندرستی*، ترجمه جلال‌الدین پاشایی راد، تهران: مرکز تندرستی دانشگاهی.

کرامر، آلن اچ (۱۳۷۸). *فیزیک برای علوم زیستی*، ترجمه محمود بهار، تهران: مبتکران.

منابع فرعی:

Serway, Raymond A. et al. (2019). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. Cengage.

Young, Hugh D. and Roger A. Freedman. (2011). *University Physics: with Modern Physics*. Pearson Education.

Wilson, Jerry D. and Hall Cecilia A. Hernández. (2016). *Physics Laboratory Experiments*. Cengage Learning.

فهرست مطالعاتی:

-Journal of Applied Physics
-Physics Letters
-American Journal of Physics
-Astronomy and Astrophysics



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): شیمی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Chemistry

نوع درس: پایه پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

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

اهداف درس:

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

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

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

سرفصل درس:

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



- آنتروپی، انرژی آزاد و تعادل: فرآیندهای خود به خودی، خود به خودی بودن و بی‌نظمی (مفهوم آنتروپی) قانون دوم ترمودینامیک، محاسبه تغییرات آنتروپی، انرژی آزاد، محاسبه تغییر انرژی آزاد استاندارد، تغییر انرژی آزاد و تعادل، تابعیت K با دما
- اسید باز: نظریه آرنیوس، نظریه برنستد، نظریه لوئس، نظریه حلال، قدرت اسیدی و ساختمان مولکول، هیدرولیز.
- سینتیک شیمیایی: سرعت واکنش، قانون سرعت، رابطه غلظت و زمان، واکنش‌های یک مرحله‌ای، معادلات سرعت برای واکنش‌های یک مرحله‌ای، مکانیسم واکنش‌ها، سرعت و دما، کاتالیزور.
- تعادلات یونی در محلول آبی: تعادلات اسید باز (اسید و باز قوی و ضعیف K_a , K_w , K_b , PH , POH شناسانگرها، اسیدهای چند پروتونه، سیستم‌های بافری) تعادلات حلالیت و ثابت حاصل ضرب حلالیت، تعادلات دربرگیرنده، تشکیل یون‌های کمپلکس و ثابت تشکیل و ثابت تفکیک یون‌های کمپلکس، تعادلات اکسایش-کاهش (حالت اکسایش، نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش، پتانسیل نیم‌واکنش استاندارد، پتانسیل واکنش استاندارد، E و رابطه آن با G ، رابطه پتانسیل با غلظت)
- ترکیبات کمپلکس با ترکیبات کئوردیناسیون: ساختار، نام‌گذاری، ایزومری، پیوند در ترکیبات کمپلکس (تئوری پیوند ظرفیت و تئوری میدان بلور)
- برای آزمایشگاه در هر نیمسال جمعاً ۱۲ آزمایش متناسب با مباحث مزبور برگزار می‌شود.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

سیلبربرگ، مارتین استوارت (۱۳۹۰). اصول شیمی عمومی، ترجمه میر محمد صادقی، غلام عباس. پارسا فر و محمدرضا سعیدی، تهران: نورپردازان.
 ماهان، بروس ه. (۱۳۷۵). شیمی عمومی، ترجمه ناصر صادقی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
 مورتیمر، چارلز (۱۳۸۴). شیمی عمومی، ترجمه عیسی یاوری، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Petrucci R. H. Harwood W. S. Herring F. G. Maduran J. D. (2007). *General Chemistry*. Prentice Hall.



منابع فرعی:

Koatz, Treichel Weaver.(2011). *Chemistry and Chemical Reactivity*. Thomson Brooks/Cole.

Hill J. W. Petrucci R. H. McCreary T. W. Perry S. S.(2005). *General Chemistry*. Prentice Hall.

Slowinski, Emil J. et al. (1996).*Chemical Principles in the Laboratory*. Saunders College Pub.

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

Mahan, Bruce H. and Rollie J. Myers. (1987).*University Chemistry*. Benjamin/Cummings.

فهرست مطالعاتی:

-Journal of Chemical Sciences

-Analytica Chimica Acta

-Inorganic Chemistry

- Accounts of Chemical Research



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه شیمی عمومی

عنوان درس (انگلیسی): General Chemistry Laboratory

نوع درس: پایه پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

تعداد واحد: ۱ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با اصول اولیه و مقدماتی کارهای عملی در آزمایشگاه شیمی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

استفاده و به کارگیری مبانی و روش‌های آموخته‌شده در آزمایش‌های مورد نیاز در زیست‌شناسی

سرفصل درس:

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



• قانون بقای جرم

تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

مواد شیمیایی و شیشه آلات آزمایشگاهی

روش یاددهی - یادگیری:

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

روش ارزیابی

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

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Slowinski, Emli.J., Wolsey, Wayne C. & Masterton. William L. (1985). *Chemical Principles in the Laboratory*, 4th Ed. Saunders Golden Series.

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

منابع فرعی:

Kotz, John C. & Purcell, Keith F. (2002). *Chemistry and Chemical Reactivity*, 5th Ed. Brooks/Cole, 2002.

Hill, John. W., Petrucci, Ralph. H., McCreary, Terry W. & Perry, Scott. S (2005). *General Chemistry*, 4th Ed, Prentice Hall.

Mahan, Bruce. M. & Myers, Rollie.J. (1987). *University Chemistry*. 4th Ed, Addison-Wesley.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): شیمی آلی ۱

عنوان درس (انگلیسی): Organic Chemistry 1

پیش نیاز: شیمی عمومی

ندارد

پیش نیاز/ هم نیاز: دارد

نوع درس: پایه

تعداد ساعت: ۶۴

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۲

اهداف درس:

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

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

درک نقش و عمل ترکیبات آلی در سیستم‌های زیستی

سرفصل درس:

- تاریخچه و مختصری از شیمی آلی
- ساختمان و خواص ترکیب‌های آلی: مدل اتمی - اوربیتال اتمی کربن - اوربیتال‌های مولکولی و مختصری درباره تقارن اوربیتال - انواع پیوندها و مولکول‌های قطبی - اسیدها و بازهای لوئیس - نقطه جوش و نقطه ذوب
- هیدروکربن‌های آلیفاتیک: ساختمان کلی آلکان‌ها و نام‌گذاری آنها به روش IUPAC، ساختمان مولکولی متان به عنوان نمونه‌ای از یک مولکول با اوربیتال‌های sp^3 در کربن، خواص فیزیکی آلکان‌ها بر اساس کم بودن نیروهای بین مولکولی، منابع تهیه متان و سایر آلکان‌ها به خصوص از نفت، خواص شیمیایی آلکان‌ها بر اساس دو پیوند C-C و C-H، واکنش هالوژناسیون به عنوان مثالی از یک واکنش رادیکال آزاد و نیز نمونه‌ای از یک واکنش زنجیری، فعالیت نسبی هالوژن‌ها بر اساس انرژی پیوند و تئوری حالت گذار و انرژی برانگیختن با مثال کلریناسیون و برومیناسیون، تشریح انرژی‌های مختلف پیوند C-H در موقعیت‌های مختلف با استفاده از اختلاف سرعت کلریناسیون و برومیناسیون در بندهای C-H نوع اول، دوم و سوم، ترکیبات حلقوی آلیفاتیک همراه با روش نام‌گذاری، بررسی خواص شیمیایی آنها و آلکان‌های زنجیری، مقایسه حالت فضایی مولکول‌های زنجیری و حلقوی، فرق بین کنفورماسیون و کنفیگوراسیون، اثرات کنفورماسیون Skew'eclipsed'staggered در انرژی مولکول و نمایش حالاتی که به علت ازدیاد انرژی، در حالت eclipsed چرخش عملاً امکان ندارد استفاده از مطالب فوق در بحث آلکان‌های حلقوی و ممانعت حلقه از گردش حول پیوند و ناپایداری کنفورماسیون مسطح حلقه‌ای سه تا شش کربنه



کنفورماسیون قایقی و صندلی سیکلوهگزان و مسائل انرژی دو کنفورمر و نحوه تبدیل فرم صندلی به فرم صندلی دیگر و تبدیل هیدروژن‌های استوائی به محوری، نمایش اختلاف هیدروژن‌های استوائی و محوری با استفاده از یک ترکیب مناسب مانند ترسیوبوتیل سیکلوهگزان، فشار داخلی حلقه‌های کوچک، متوسط و بزرگ و اثرات آن.

• ترکیبات آروماتیک: مختصری درباره آروماتیک و قاعده هوکل (Huckel) و مسائل رزونانس ساختمان و نام چند ترکیب یک حلقه‌ای و چند حلقه‌ای، خواص فیزیکی منابع طبیعی، واکنش‌های استخلافی الکترون‌خواه در ترکیبات آروماتیک و مکانیسم و ماهیت آن‌ها. بحث کامل درباره واکنش‌هایی نظیر نیتراسیون، هالوژناسیون، الکیلاسیون، اسیلاسیون و اهمیت سنتز آن‌ها، اثرات فضایی و الکترونی گروه‌های استخلافی الکترون‌خواه در ترکیبات آروماتیک چند حلقه‌ای، واکنش‌های افزایشی در حلقه‌ها، اکسیداسیون حلقه‌های آروماتیک، ترکیبات آروماتیک غیر بنزنی نظیر آرولن، انولن و ترکیبات - کمپلکس با فلزات

• ایزومری نوری: خواص نور پلاریزه و سطح و منشأ چرخش نوری، روش‌های اندازه‌گیری چرخش ویژه اساس عدم تقارن به‌خصوص در کربن، روش‌های مختلف فرمول نویسی برای نمایش عدم تقارن در ترکیبات، اصطلاحات انانتیومر، راسمیک، دیاسترومر، مزو و مقایسه خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها، معرفی الزها و اسپیران‌ها و بی‌فیل‌ها به‌عنوان ترکیباتی که کربن نامتقارن ندارند ولی فعال نوری هستند، تشریح آرایش مطلق و نسبی (S'R) و استفاده از چند مثال برای نام‌گذاری و نحوه ارتباط ترکیبات فعال نوری به طرق مختلف جدا کردن انانتیومرها، سنتز نامتقارن‌ور اسمیزه شدن. D-(+)-glyceraldehyde

• ترکیبات هالوژن‌دار آلی: الکیل هالیدها و واکنش‌های هسته‌خواه الیفاتیکی روش نام‌گذاری، روش‌های مختلف تهیه از الکل‌ها از طریق استخلاف به‌وسیله هیدروهاالیدها، فسفوهاالیدها، تیونیل کلرید و نیز تبدیل نمک نقره کربوکسیلیک اسیدها، هالوژناسیون مستقیم هیدروکربن‌ها و افزایش اسیدهای هالوژنه به اتصال دوگانه کربن، روش‌های تهیه وینیل والیل هالیدها به کمک واکنش‌های افزایش استیلن و هالوژناسیون رادیکالی در مواضع فعال، مقایسه خواص فیزیکی الکیل هالیدها، تشریح واکنش‌های ترکیبات هالوژنه، تشریح واکنش‌های هسته‌خواه و انواع عوامل هسته‌خواه و تأکید بر اهمیت آن‌ها در شیمی سنتزی، مکانیسم واکنش‌های SN₁ و SN₂ همراه با تأکید بر مسائل فضایی مولکول، بحث کامل اثرات حلال و ساختمان در سرعت واکنش‌های حذفی و مکانیسم‌های E₁، E₂ و محدودیت‌های ساختمانی و حلال و مسائل معنایی آن‌ها، ترکیبات چند هالوژنه و واکنش‌های آن‌ها به‌طور مختصر، ترکیبات فلئوئوردار و اهمیت آن‌ها در صنایع امروز و بحث در روش‌های تهیه و خواص شیمیایی و فیزیکی آن‌ها.

آریل هالیدها و واکنش‌های هسته‌خواه آروماتیکی، فرق بین الکیل هالیدها و آریل هالیدها با نشان دادن فرم‌های رزونانس آریل هالیدها و بنزیل هالیدها، خواص فیزیکی، تهیه روش هالوژناسیون مستقیم و واکنش ساندمایر، واکنش



آریل هالیدها از جمله واکنش گرینیارد، استخلاف هسته خواه بجای هالوژن تشکیل بنزایی Benzyne و واکنش‌های آن.

• ترکیبات آلی فلزی: تعریف و نمونه‌هایی از آن‌ها، سیستم نام‌گذاری، خواص فیزیکی بر اساس نوع اتصال، طرق تهیه آن‌ها به کمک روش‌های مستقیم، اثر فلز آزاد بر ترکیبات هالوژنه، تعویض یک فلز با فلز دیگر و بالاخره اضافه شدن بعضی از فلزات بر اتصال دوگانه، طرز تهیه و بحث معرف گرینیارد و کاربرد آن در سنتز ترکیبات آلی، واکنش‌های ترکیبات گرینیارد نظیر واکنش با اسیدها، افزایش بر گروه کربونیل، افزایش بر اتصال دوگانه کربن - کربن و سه‌گانه کربن - ازت و واکنش‌های تعویضی از نوع واکنش ورتز همراه با مکانیسم مربوطه و محدودیت‌های این واکنش‌ها در سنتز بعضی از ترکیبات موردنظر و مزایای استفاده از بعضی ترکیبات آلی فلزی دیگر (مانند ترکیبات آلی لیتیوم، کادمیوم و روی)، موارد استفاده بعضی از این ترکیبات آلی فلزی در صنعت.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

McMurry, John. (1990). *Fundamentals of Organic Chemistry*.

Bailey, Philip S. and Christina A. Bailey. (2000). *Organic Chemistry: a Brief Survey of Concepts and Applications*. Pearson Education.

Giuliano, Robert M. (2016). *Organic Chemistry*. McGraw Hill.

Wade Leroy G. (2012). *Organic Chemistry*. Prentice-Hall.

منابع فرعی:

Vollhardt, K. Peter C & Schore Neil E. (2002). *Organic Chemistry*. McMilan.

McMurry, John E. (2010). *Organic Chemistry*. Brooks Coles.

Morrison, Robert T. & Boyd, Robert N. (2002). *Organic Chemistry*. Prentice-Hall.

فهرست مطالعاتی:

-Journal of Organic Chemistry
-Letters in Organic Chemistry

-Journal of Physical Organic Chemistry
-European Journal of Organic Chemistry



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه شیمی آلی ۱

عنوان درس (انگلیسی): Organic Chemistry Laboratory 1

نوع درس: پایه پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز/ هم نیاز: شیمی آلی ۱

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

اهداف درس:

آشنایی با واکنش های مختلف ترکیبات آلی

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توضیح و درک تقطیر، تصعید و کریستالیزه کردن و انواع واکنش های مختلف ترکیبات آلی

سرفصل درس:

- تعیین نقطه ذوب و نقطه جوش به سه روش میکرو همراه با آماده کردن دستگاه های مربوط و کالیبره کردن دماسنج
- تقطیر ساده جزء به جزء، با بخار آب و در خلأ با استفاده از وسایل مختلف.
- استخراج از مایعات و جامدات - تصعید.
- کریستالیزه کردن تک حلالی و دو حلالی با تعیین نوع حلال و نقطه ذوب جسم کریستالیزه شده. کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و نازک - لایه
- تجزیه کیفی کربن، هیدروژن، هالوژن، نیتروژن و گوگرد در جسم آلی همراه با فنون مختلف. عملیات فوق برای ۸ جلسه آزمایشگاهی در نظر گرفته شده است در آزمایش های زیر هر جا که دماهای سنتز می شود حتی الامکان آزمایش های کیفی و طیف روی آن ها انجام گیرد. سعی شده است آزمایش های داخل پرانتز با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاه های مختلف ایران و با توجه به شرایط زمانی و ایمنی و غیره پیشنهاد شود. با وجود این، مسئول هر آزمایشگاه می تواند آزمایش های مناسب و هم ارز دیگری را جایگزین نماید.
- واکنش حذفی (مانند تهیه سیکلو هگزان از سیکلو هگزانون، تهیه ۲ و ۳-دی متیل بوتادین از پیناکول و ...)
- واکنش استخلافی هسته خواه (مانند تهیه n- بوتیل برومید، آمیل نیتريت...)
- مطالعه سرعت نسبی استخلاف هیدروژن های مختلف (از طریق برم دار کردن هیدرو کربن های مختلف).
- واکنش استخلافی الکترون خواه آروماتیک:



- نیتره کردن (تهیه مونودی نیتروبنزن، - نیتروفتالین، پارانیترواستایلید و...).
- سولفونه کردن (تهیه سولفانات سدیم، تولوئن سولفات سدیم، سولفانیلیک اسید و ...)
- فریدل - کرافت (تهیه ارتوبنزوئیل و بنزوئیک اسید، از انیدرید فتالیک و بنزن، تهیه بنزوفنون از بنزوئیل کلرید و بنزن و ...)
- اندازه گیری جرم مولکولی (به روش نزول نقطه انجماد)
- مطالعه سرعت نسبی در استخلاف آروماتیکی (برمه کردن ترکیبات آروماتیکی مختلف).

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، کوئیز و کار عملی مربوط به هر جلسه.

تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

دستگاه‌ها و محلول‌های آزمایشگاهی

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	نوشتاری: ٪۶۰	-
		عملکردی: -	

فهرست منابع:

شوتلیک، کلاوس (۱۳۷۹). شیمی آلی آزمایشگاهی ۱، ترجمه محمدرضا یزدان بخش، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Clement, Beverly Ann. and Kenn E. Harding. (2006). *Organic Chemistry: Laboratory Manual*. Outernet Pub.

فهرست مطالعاتی:

-Journal of Organic Chemistry
-Letters in Organic Chemistry
-Journal of Physical Organic Chemistry
-European Journal of Organic Chemistry



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): شیمی آلی ۲

عنوان درس (انگلیسی): Organic Chemistry 2

نوع درس: پایه
پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □
پیش نیاز: شیمی آلی ۱
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

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

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با نقش و عمل ترکیبات آلی در سیستم‌های زیستی

سرفصل درس:

- طیف‌سنجی
 - مقدمه، طیف خطی، طیف‌سنجی با امواج زیر قرمز، طیف رامان، طیف‌سنجی فرابنفش و مرئی، طیف‌سنجی رزونانس مغناطیسی هسته (جابجایی شیمیایی، اثرات اسپین اسپین، کاربرد در تجزیه کیفی)، طیف جرمی، در کلیه موارد مثال‌هایی از مباحث قبلی شیمی آلی آورده شود.
 - تذکر: مطالب این قسمت در حد یکی از کتاب‌های درسی پایه شیمی آلی برای رفع نیازهای فوری دانشجویان شیمی آلی در نظر گرفته شده است و نباید با درس اصلی طیف‌سنجی اشتباه شود.
- الکل‌ها:
 - ساختمان و نام‌گذاری الکل، خواص فیزیکی و اسپکتروسکوپی، اهمیت تشکیل پیوند هیدروژنی در خواص اسپکتروسکوپی و خواص فیزیکی، طرق مختلف تهیه الکل‌ها در صنعت و آزمایشگاه، خواص شیمیایی الکل‌ها بر اساس شکسته شدن پیوند C-O, O-H
 - واکنش‌هایی که منجر به شکسته شدن پیوند O-h می‌شوند:
 - مقایسه خواص اسیدی و بازی الکل و الکوکسیدها، اهمیت خواص فوق در واکنش‌هایی که منجر به تشکیل اترها و استرها می‌شوند همراه با مکانیسم آن‌ها.
 - واکنش‌هایی که منجر به شکسته شدن پیوند C-O می‌شوند:



- اشاره به تشکیل الکیل‌هالیدها به طرق مختلف، تشکیل اسمرهای اسیدسولفوریک و تبدیل آن‌ها به اولفس با اتر از طریق آبگیری. مکانیسم حذف آب با استفاده از کاتالیزورهای اسید و اشاره مجدد به تشکیل پایدار یون‌های کریویوم و طرق مختلف نواری در گروه‌ها برای رسیدن به حالت پایدار، اکسیداسیون الکل‌ها با استفاده از کاتالیزورها و ترکیبات اکسیدکننده مختلف.
- فنل‌ها:
- روش‌های سنتزی، خواص اسپکتروسکوپی، خواص شیمیایی مربوط به O-H و C-O و حلقه آروماتیک، اشاره به پلی فنل‌ها و کیتون‌ها.
- اترها:
- انواع اترهای زنجیری و حلقوی همراه با اسامی و خواص فیزیکی و اهمیت آن‌ها به‌عنوان حلال، طرق مختلف تهیه و واکنش اتو اکسیداسیون و وجود پر اکسید، طرز تهیه و بحث مختصری از ابو اکسیدها.
- تیول و تیواترها:
- مختصری درباره تهیه و خواص تیول‌ها و تیواترها
- ترکیبات کربونیل دار:
- معرفی آلدهیدها، کتون‌ها، اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن‌ها، اوربیتال مولکولی گروه کربونیل و مقایسه فعالیت این گروه با پیوند دوگانه کربن-کربن، نام‌گذاری به روش متداول و IUPAC
- آلدهیدها و کتون‌ها:
- طرق تهیه شامل روش‌هایی نظیر اکسیداسیون الکل‌ها از طریق دی کرومات روش Oppenaur اکسیداسیون دیول‌ها به‌وسیله تتراستات سرب و اسید پریدیک، اکسیداسیون اولفین‌ها به‌وسیله تتراکسیداسیون و اوزون، اکسید اسمون الکل‌ها به‌وسیله پنتاکسید و انادیوم، تبدیل اسیدهای کربولییک در واکنش Rosenmund با کاهش نیتریل‌ها به‌وسیله هیدرورلیتیوم و آلومینیوم به ترکیب گر بنارد با اروتوفرمبات‌ها با نیتریل‌ها و الکیل کادمیم، واکنش Gattermann و واکنش Reimer-Tiemann، آمیلاسیون فریدل - کرافت نوآرایی بیناکول - بیناکولون، چند روش صنعتی از جمله واکنش پر اکسیداسیون Cumene، اکسیداسیون استیلنی‌ها و هیدروفرمیلاسیون به‌وسیله کربونیل فلزها، تمام این روش‌ها با تکیه بر مکانیسم توجیه شوند.
- خواص اسپکتروسکوپی آلدهیدها و کتون‌ها با بیان چند مثال، مروری بر آنالیز طیف کرونیل‌الدهید و کتون‌ها در IR و اثر این گروه در گروه‌های مجاور طیف NMR



- واکنش‌های گروه کربونیل آلدهیدها و کتون‌ها: تشریح اثر فضایی در فعالیت گروه کربونیل با مثال‌هایی نظیر فرمالدهید و دی‌ترسیوبوتیل کتون، اختلاف فعالیت ترکیبات حلقوی با زنجیری، اثرات القائی در فعالیت، واکنش‌های افزایشی در گروه کربوتیل نظیر تشکیل سمابوهیدرین، بیئولیفیت، افزایش آمونیاک و مشتقات آن، تشکیل کمی اشکال همراه با توجیه مکانیسم و اثر کاتالیزور اسید و برگشت‌ناپذیری این واکنش در محیط بازی و اهمیت این واکنش در سنتزهای آلی برای محافظت گروه کربوتیل واکنش‌های گربارد وینگیو بنزوئین، کاهش گروه کربوسیل به الکل از طریق هیدروژناسیون کاتالیتیکی، هیدرور فلزی Meerwein-Pondorf، کاهش به هیدروکربن در روش‌های Clemmensen, Wolff-Kishner و اکسیداسیون-کاهش
- واکنش بر روی گروه مجاور به گروه کربونیل: هالوژناسیون آلدهیدها و کتون‌ها همزمان با تشریح انولیزاسیون اسیدی و بازی، واکنش هالوفرم و استفاده از آن در تهیه بعضی از اسیدهای کربوکسیلیک، تأکید بر اهمیت اتولیزاسیون در واکنش آلدولی، الیکلاسیون انولات توسط الکیل‌هالیدها، انامین‌ها و اهمیت آن‌ها در واکنش‌های سنتزی.
- ترکیبات کربونیل دار اشباع‌نشده مزدوج: روش تهیه، خواص اسپکتروسکوپی، اختلاف با ترکیبات کربونیل دار اشباع‌شده، افزایش ۱ و ۴ با استفاده از واکنش‌هایی نظیر سیانویدرین.
- کتون‌ها: چند روش سنتزی، واکنش با اسیدها، الکل‌ها، آمین‌ها، اشاره به ساختمان دی‌کوتن و خواص شیمیایی آن.
- ترکیبات دی‌کربونیل دار: چند روش سنتزی برای ترکیباتی مانند بی‌استیل و بنزیل، نور آرایی اسید بنزیلیک، اهمیت انولیزاسیون و اسیدیته ترکیبات ۱ و ۳ دی‌کربونیل و استفاده از طیف NMR و IR در اثرات آن.
- اسیدهای کربوکسیلیک و مشتقات آن‌ها:
- اسیدها:
- نام‌گذاری به روش IUPAC، خواص فیزیکی و توضیح بالا بودن نقطه ذوب و جوش اسیدها در اثر تشکیل پیوند هیدروژنی و نشان دادن آن با طیف، طرق تهیه اسیدها نظیر هیدرولیز نیتریل‌ها، واکنش گربنارد، دکربوکسیلاسیون دی‌کربوکسیلیک اسیدها واکنش Arndt-Eistert تشریح خواص شیمیائی گروه کربوکسیل بر اساس پیوندهای OH و CO
- دسوسیاسیون، توجیه خواص اسیدی از طریق رزونانس و تشریح اثرات القائی گروه‌های مربوطه در اسیدیته.
- واکنش‌های هسته‌خواه در گروه کربونیل از نظر استری شدن و مکانیسم آن، تشکیل اسید هالیدها، کاهش با هیدرورهای فلزی.
- دکربوکسیلاسیون و مقایسه اثر گروه مجاور در سهولت خروج CO₂، مکانیسم دکربوکسیلاسیون در اسیدهای مزدوج و واکنش‌های Kpbbe, Hundsdiesker



- واکنش در موقعیت گروه کربونیل، هالوژناسیون و واکنش هالواسنها
- مشتقات اسیدهای کربوکسیلیک: معرفی و نام گذاری واکنش های مربوطه
- تشکیل اسید کلریدها، اندربدها و استرها: واکنش آنها با الکل ها و آمین ها، هیدرولیز بازی و اسیدی، واکنش با ترکیبات آلی فلزی و کاهش
- توصیف خاصیت اسیدی موقعیت واکنش Claisen و نمایش اهمیت آن در سنتز ترکیبات آلی و طرز استفاده از استواتیک و مالونیک استرها.
- اسیدهای اشباع نشده و مشتقات آنها: بعضی از خواص اسیدهای اشباع نشده از جمله نحوه افزایش HX و امکان نو آرائی پیوند دو گانه
- ستو اسیدها و هیدروکسی اسیدها: طرز تهیه و خواص شیمیایی
- دی کربوکسیلیک اسیدها: نام گذاری و خاصیت اسیدی، پایداری حرارتی تشکیل انیدرید، آمید و خواص آنها، واکنش Dieckmann
- آمیدها: ساختمان، خواص اسپکتروسکوپی، خاصیت اسیدی، طرق تهیه و واکنش ها.
- اسیدهای چرب و لیپیدها: توضیح مختصر درباره اسیدهای چرب و لیپیدها، مختصری درباره صابون و پاک کننده های دیگر.
- اسیدهای سولفوریک و مشتقات آنها:
- ساختمان و نام گذاری، خواص فیزیکی و اسپکتروسکوپی، تهیه و واکنش ها، سولفونیل کلریدها، سولفونامیدها، استرهای سولفونیک، مقایسه ترکیبات سولفونیل دار و اسیل دار.
- ترکیبات نیترون دار آلی
- آمین های آلیفاتیکی: انواع آمین ها و نام گذاری، خواص فیزیکی و اسپکتروسکوپی، مسائل فضایی زوج الکترون آزاد آمین ها و خواص بازی آنها، طرق مختلف تهیه از جمله واکنش های Hofmann, Curtius, Schmidt, Gabriel نو آرای بی Beckmann، روش کاهش، واکنش آمین ها (تشکیل نمک و حذف هوفمن، امیلاسیون، اثر اسید نیترو، هالوژناسیون، اکسیداسیون و حذف کوپ، آزمایش هنسبرگد).
- آمین های آروماتیک: ساختمان و نام گذاری، سنتز، اثر گروه ایمین در پایداری رزونانس حلقه، واکنش ها (استخلاف در حلقه، اکسیداسیون، اثر اسید نیترو، نمک های دیازونیوم، نام گذاری و واکنش های این نمک ها).
- نیتریل ها، ایزوسپانات ها و ایزوسباتیدها: ساختمان، خواص فیزیکی و اسپکتروسکوپی، طرق تهیه و خواص شیمیایی.
- ترکیبات نیتروآلیفاتیکی و آروماتیک: ساختمان، خواص فیزیکی، تهیه و خواص شیمیایی (هیدرازوبنزن، نو آرای بنزیدن و غیره).



– هیدرازین‌ها و ترکیبات آرزوودی آزو: طرق تهیه و خواص شیمیایی

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کویزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

McMurry, John.(1990). *Fundamentals of Organic Chemistry*.
<https://trove.nla.gov.au/work/10175602>

Bailey, Philip S. and Christina A. Bailey.(2000). *Organic Chemistry: a Brief Survey of Concepts and Applications*. Pearson Education.

Giuliano, Robert M..(2016). *Organic Chemistry*. McGraw Hill.

Wade Leroy G. (2012). *Organic Chemistry*. Prentice-Hall.

منابع فرعی:

Vollhardt, K. Peter C & Schore Neil E. (2002). *Organic Chemistry*. McMilan.

McMurry, John E. (2010). *Organic Chemistry*. Brooks Coles.

Morrison, Robert T. & Boyd, Robert N.(2002). *Organic Chemistry*. Prentice-Hall.

فهرست مطالعاتی:

-Journal of Organic Chemisrty	-Journal of Physical Organic Chemistry
-Letters in Organic Chemistry	-European Journal of Organic Chemistry



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه شیمی آلی ۲

عنوان درس (انگلیسی): Organic Chemistry 2 Laboratory

نوع درس: پایه پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □

پیش نیاز: هم نیاز با شیمی آلی ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

اهداف درس:

آشنایی با واکنش های مختلف ترکیبات آلی

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

انجام انواع واکنش های مختلف ترکیبات آلی به صورت عملی

سرفصل درس:

- اکسایش (تهیه سیکلو هگزانون از سیکلو هگزانونول، تهیه اسید آدی ریک از سیکلو هگزانون تهیه بنزوئیک اسید از تولوئن، تهیه بوتیرالدهید از بوتانول، تهیه بنزیل از بنزوئین و ...)
- کاهش (تهیه اتیلین از نیترو بنزن، تبدیل نیترو بنزن به فنیل هیدروکسیل آمین، تبدیل بنزوفنون به بنزهیدرول و ...)
- واکنش دیلز – آلدرد (تهیه تترافنیل سیکلو پنتادینون و اثر انیدرید مالئیک بر آن، اثر انیدرید فتالیک بر سیکلو پنتادین، اثر ۲ و ۳-دی متیل یوتادین بر انیدرید مالئیک و ...).
- بازآیی (بنزیل به بنزلیک اسید، استوفنون اکسیم به استانیلید، سیکلو هگزانون اکسیم به کاپرولاکتام، بنزوفنون اکسیم به N-فنیل استانیلید، پنتاکول به پنتاکولن، تبدیل استامید به متیل آمین و ...)
- ایزومریزاسیون (تبدیل مالئیک اسید به فوماریک اسید و ...)
- تهیه یک صابون و یک پاک کننده
- دیازوتاسیون، رنگ و رنگری (تهیه پارانیتر و آنیلین از پارانیتر و استانیلید دیازوتاسیون و جفت کردن آن با β -فتول (قرمز پارا)، تهیه میتل اورانژ، رنگ کردن پنبه و پشم ویلی استر با قرمز پارا و پیکریک اسید و ...)
- تراکم (تراکم بنزالدهید به بنزوئین، تراکم بنزالدهید و استون به دی بنزال استون، تهیه بنزال استوفنون از بنزالدهید و استوفنون و ...)
- استری شدن (تهیه اتیل استات، تهیه ایزو آمین استات و ...)



- تهیه اکسیم (تهیه سیکلوهگزانون اکسیم، تهیه استوفنون اکسیم، تهیه بنزوفنون اکسیم و ...)
- واکنش گرینبارد (تهیه تری فنیل کرینول از بنزوفنون و فنیل منیزیم برومید و ...)
- واکنش فتوشیمیایی (تبدیل بنزوفنون در ایزوپروپیلانول به بنزپنتاکول و ...)
- تهیه چند ترکیب (آسپرین، استانیلید، بنزن سولفونیل کلرید از بنزن سولفات سدیم، بنزن سولفانامید از بنزن سولفونیک اسید و ...)
- برای آزمایشگاه در هر نیمسال جمعاً ۱۵ آزمایش متناسب با مباحث مزبور برگزار می شود.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

محلها و دستگاه های آزمایشگاهی مربوط به هر جلسه

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع

شوتلیک، ک (۱۳۷۹). شیمی آلی آزمایشگاهی ۲، ترجمه محمدرضا یزدان بخش، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

Clement, Beverly Ann. and Kenn E. Harding.(2006). *Organic Chemistry: Laboratory Manual*. Outernet Pub.

فهرست مطالعاتی:

-Journal of Organic Chemistry
-Journal of Physical Organic Chemistry
-Letters in Organic Chemistry
-European Journal of Organic Chemistry



مشخصات درس:

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

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

نوع درس: پایه پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با مبانی زیست‌شناسی

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

اهداف درس:

آشنایی با روش‌ها و تکنیک‌های رایج آزمایشگاهی در زیست‌شناسی

سرفصل درس:

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

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و عملی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.



روش ارزیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۷۰	%۳۰	-

فهرست منابع:

Jones, Allan M. et al.(2016). *Practical Skills in Biology*. Pearson.

فهرست مطالعاتی:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2758470/>

- <https://www.valpo.edu/biology/experiential-learning/lab-and-field-skills/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست‌شناسی	
عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biology	
نوع درس: پایه	پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۳۲	پیش‌نیاز: -

اهداف درس:

آشنایی با مباحث اصلی در گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی

سرفصل درس:

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

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی و پرسش و پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	٪۱۰۰	-



فهرست منابع:

منابع اصلی:

Enger, Eldon D. et al.(2012). *Concepts in Biology*. McGraw-Hill.

Hickman, Cleveland P. et al.(2017). *Integrated Principles of Zoology*. McGraw-Hill Education.

Reece, Jane B. et al.(2018). *Campbell Biology*. Pearson Canada Inc.

منابع فرعی:

Mader, Sylvia S. and Michael Windelspecht.(2019). *Biology*. McGraw-Hill Education.

Simon, Eric J.(2019). *Campbell Essential Biology*. Pearson.

فهرست مطالعاتی:

- Encyclopedia of Life at <http://www.eol.org/>
- Tree of life project at <http://www.tolweb.org/>
- Action Bioscience at <http://www.actionbioscience.org/>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **بیوشیمی ساختار**

عنوان درس (انگلیسی): **Biochemistry Structure**

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: شیمی آلی ۱ و هم نیاز با شیمی

آلی ۲

تعداد ساعت: ۴۸

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های عملی بررسی ساختار و تعیین مقدار ماکرو مولکول‌های مختلف در سیستم‌های زیستی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بررسی ماکرو مولکول‌های مختلف در سیستم‌های زیستی را از نظر کمی و کیفی

سرفصل درس:

- مقدمه: مطالبی که در طول ترم بحث می‌شود، بیوملکول‌ها و سلول‌ها - قالب‌بندی ترکیبات آلی در بیولوژی - بیوملکول‌ها (ویژگی - منشأ، بعد و شکل) ساختمان فوق مولکولی و ارگان‌های سلولی و تشکیل ساختمانی سلول‌ها - انواع پیوندها و نقش آن‌ها در سلول زنده
- پروتئین‌ها
 - الف - اسید آمینه‌ها: اسید آمینه‌های مشترک در پروتئین‌ها - اسید آمینه‌های کمیاب - اسید آمینه‌های غیر پروتئینی - خواص فیزیکی، شیمیایی و جداسازی اسید آمینه‌ها
 - ب - پپتیدها: خواص فیزیکی، شیمیایی و ساختمان
 - ج - آرایش بنای فضایی سه‌بعدی پروتئین‌ها، پروتئین‌های رشته‌ای کروی، ساختمان‌های α و β - ساختمان سوم و ساختمان چهارم پروتئین‌های الیگومر - خواص فیزیکوشیمیایی
- آنزیم‌ها
 - الف - مقدمه: نام‌گذاری و طبقه‌بندی آنزیم‌ها - نقش آنزیم‌ها به‌عنوان کاتالیزور - ارتباط بین ثابت تغییر واکنش و ثابت تعادل - انرژی فعال‌کنندگی



ب - سینتیک آنزیمی سرعت اولیه واکنش - اثر غلظت آنزیمی و اثر سوبسترا بر روی سینتیک (کمپلکس آنزیم سوبسترا - معادله میکائلیس - متن، رابطه Line Weaver Burk - اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر روی سینتیک آنزیمها (pH، درجه حرارت، مهارکننده‌ها ...) مکانیسم و ویژگی‌های واکنش‌های آنزیمی - سینتیک واکنش‌های آنزیمی با دو سوبسترا)

ج - آنزیم‌های تنظیم‌کننده یا الوستریک - زیموژن‌ها - ایزو زیم‌ها

• قندها

قندهای ساده (مونوساکاریدها) خواص فیزیکوشیمیایی قندها - دی ساکاریدها - تری ساکاریدها - پلی ساکاریدها (ذخیره‌ای و ساختمانی) - موکوپلی ساکاریدها

• چربی‌ها (لیپیدها):

طبقه‌بندی - اسیدهای چرب - تری‌گلیسریدها - اسیل‌گلیسرول‌ها - گلیکوزیل‌گلیسرول - فسفوگلیسریدها - اسفنگولیپیدها - موم‌ها - لیپیدهای ساده و استرول‌ها و کاروتن‌ها - پروستاگلاندین‌ها - میسل‌های لیپیدها - لیپوپروتئین‌ها

• اسیدهای نوکلئیک:

بازهای پورین و پیریمیدین - نوکلئوتیدها - اسیدهای نوکلئیک - خلاصه‌نویسی - هیدرولیز (اسیدی - قلیایی - آنزیمی) - ترتیب نوکلئوتیدها - ساختمان

RNA (rRNA-tRNA-mRNA) خواص DNA در محلول‌ها - ساختمان DNA (اول، دوم، مدل واتسون و کریک).

• ویتامین‌ها و کوآنزیم‌ها:

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

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، پرسش و پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	



فهرست منابع:

Berg J. Tymoczko J. Stryer L.(2010). *Biochemistry*. 7th ed. W.H.Freeman.

Nelson, David L. et al.(2017). *Lehninger Principles of Biochemistry*. W.H. Freeman.

Voet, Donald, et al. (2016).*Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level*. John Wiley & Sons.

فهرست مطالعاتی:

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



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه بیوشیمی ساختار

عنوان درس (انگلیسی): Laboratory of Biochemistry: Structure

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: هم نیاز با بیوشیمی ساختار

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد ۱

اهداف درس:

آشنایی با روش های عملی بررسی ساختار و تعیین مقدار ماکرو مولکول های مختلف در سیستم های زیستی

سرفصل درس:

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

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۳۰	-	٪۷۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

پناهی، پرویز (۱۳۸۷). روش های آزمایشگاهی بیوشیمی. موسسه انتشارات امید.



رسولی، امیر (۱۳۸۳). بیوشیمی بالینی. تهران: انتشارات فهرست.
پاسالار، پروین (۱۳۷۷). بیوشیمی عمومی (آشنایی با آزمایشگاه)، تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
منابع فرعی:

Harris, Daniel C. and Charles A. Lucy.(2017). *Quantitative Chemical Analysis*. Macmillan Higher Education / Worth Publ.

Plummer, David T. (2008). *Introduction to Practical Biochemistry*. Tata McGraw-Hill.

Gradwohl, Rutherford Birchard Hayes. et al.(1980). *Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis*. Mosby.

فهرست مطالعاتی:

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



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بیوشیمی متابولیسم

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

پیش نیاز: بیوشیمی ساختار

پیش نیاز/هم نیاز: دارد ندارد

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

اهداف درس:

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

سرفصل درس:

- مقدمه: کلیات متابولیسم - متابولیسم واسطه‌ای ...
- اصول بیوانرژی: الف - یادآوری‌های ترمودینامیکی (تغییر انرژی، واکنش‌های شیمیایی و آنزیمی) ب - چرخه ATP - انرژی آزاد و استاندارد - واکنش‌های انرژی‌زا و انرژی‌خواه - محاسبه G - انرژی آزاد استاندارد و هیدرولیز ترکیبات فسفات و ATP - شرایط مؤثر بر G و هیدرولیز ATP - پتانسیل انتقال فسفات - انتقال گروه‌های فسفات از ATP به سایر پذیرنده‌ها - مخازن گروه‌های فسفات پرانرژی - نقش ATP و پیرو فسفات - انرژی‌تیک سیستم‌های باز
- متابولیسم قندها: مقدمه - گلیکولیز - تخمیر و تنفس - مراحل گلیکولیز - بیلان انرژی - شرکت سایر قندها در گلیکولیز - تخمیر الکلی - بیوسنتز قندها - چرخه اسید تری کربوکسیلیک و راه فسفو گلوکونیک: اکسیداسیون پیروات به استیل کوانزیم A - واکنش چرخه TCA - ماهیت آمفی‌بولیک چرخه گلی اکسالیک و راه فسفو گلو کونیک
- انتقال الکترون و فسفوریلاسیون اکسیداتیو
- الف - مقدمه‌ای بر واکنش اکسیداسیون احیاء - آنزیم‌های انتقال الکترون - راه انتقال الکترون یا زنجیره تنفسی بازدارنده‌های انتقال الکترون
- ب - تشکیلات ساختمان غشاء میتوکندری - فسفوریلاسیون اکسیداتیو و همراه شدن آن با انتقال الکترون - بیلان انرژی - عوامل بازدارنده سیستم‌های انتقال الکترون
- متابولیسم لیپیدها: کاتابولیسم - بیلان انرژی - بیوسنتز لیپیدها



- متابولیسم اسید آمینه‌ها: کاتابولیسم - بیان انرژی - بیوسنتز
- متابولیسم اسیدهای نوکلئیک: کاتابولیسم - بیان انرژی - بیوسنتز

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، پرسش و پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

Berg J. Tymoczko J. Stryer L. (2010). *Biochemistry*. 7th ed. W.H. Freeman.

Nelson, David L. et al. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry*. W.H. Freeman.

Voet, Donald, et al. (2016). *Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level*. John Wiley & Sons.

فهرست مطالعاتی:

- | | |
|------------------------------------|---|
| - The journal of Biochemistry | - International Journal of Biochemistry |
| - European Journal of Biochemistry | - Clinical Biochemistry |
| - Journal of Medical Biochemistry | - Trends in Biochemical Sciences |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آمار زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Biostatistics

پیش نیاز: ریاضی عمومی

ندارد

پیش نیاز / هم نیاز: دارد

نوع درس: تخصصی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

اهداف درس:

- آشنایی با اصول آماری جمع آوری صحیح داده‌ها، روش‌های خلاصه‌سازی، روش‌های توصیف و روش‌های استنباط در مورد فرضیه‌های تحقیق
- آشنایی با کاربردهای آمار در شاخه‌های مختلف علوم زیستی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

استخراج آماره‌های توصیفی از یک مجموعه داده و استفاده از آزمون‌های آماری مناسب

سرفصل درس:

- اصطلاحات متداول در آمار زیستی: مقدمه - منحنی‌ها - هیستوگرام‌ها - میانگین - محاسبه میانگین - منحنی توزیع - دامنه منحنی - انحراف از میانگین - محاسبه انحراف از میانگین - واریانس و انحراف معیار - محاسبه واریانس و انحراف معیار - مسائل.
- مفهوم جمعیت و نمونه‌برداری از آن: مقدمه - منحنی توزیع نرمال - احتمالات و منحنی توزیع نرمال - توزیع t - محاسبه مقدار t - نمونه‌برداری از جمعیت‌های بزرگ - محاسبه حدود میانگین - مسائل.
- مقایسه میانگین‌ها با یکدیگر: مقدمه - طرق مختلف محاسبه میانگین نمونه‌های مختلف - اختلاف بین انحراف معیار - حدود انحراف معیار و واریانس - محاسبه F - مسائل.
- مقایسه دو یا چند نمونه با یکدیگر: مقدمه - آنالیز واریانس ANOVA - مسائل.
- همبستگی در متغیر: مقدمه - ضریب همبستگی - محاسبه ضریب همبستگی - مسائل.
- آزمون‌های مربع کای یا χ^2 : مقدمه - محاسبه مقدار χ^2 برای اعداد کوچک و بزرگ - سایر موارد احتمال χ^2 - جداول احتمالی χ^2 - مسائل.
- آزمون‌های متداول در زیست‌شناسی.



روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، پرسش و پاسخ

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۶۰	٪۳۰	٪۱۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

آیت اللهی، سید محمدتقی (۱۳۶۸). اصول و روش های آمار زیستی، تهران: انتشارات امیرکبیر.

Weiss, Neil A.(2019). *Introductory Statistics*. Pearson.

Zar, Jerrold H.(2019). *Biostatistical Analysis*. Pearson.

منابع فرعی:

Sokal, Robert R. and F. James. Rohlf. (2011). *Biometry*. W.H. Freeman & Co.

فهرست مطالعاتی:

- Biostatics - Biometrika - Journal of Probability and Statistical Sciences



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کارگاه آمار زیستی

عنوان درس (انگلیسی): Practical Biostatistics

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: همزمان با آمار زیستی

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

اهداف درس:

فراگیری روش های مدیریت داده ها و توصیف و تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توصیف و تحلیل داده های زیستی با استفاده از برخی نرم افزارهای آماری

سرفصل درس:

- معرفی نرم افزار مدیریت داده ها مانند Excel
- آمار توصیفی و تجزیه و تحلیل داده ها در نرم افزار Excel
- ورود داده ها، انجام آمار توصیفی و انجام آزمون های آماری لازم با استفاده از نرم افزارهای مختلف به روز: (Minitab, SPSS, Statistica)

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، پرسش و پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۳۰	-	٪۷۰	-

فهرست منابع:

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

فهرست مطالعاتی:

- Biostatics - Biometrika - Journal of Probability and Statistical Sciences



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی سلولی

عنوان درس (انگلیسی): Cellular Biology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: بیوشیمی ساختار

تعداد واحد: ۴ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۶۴

اهداف درس:

آشنایی با سلول، اندامک‌های سلولی و عملکرد آن‌ها و مکانیسم‌های مربوط به عملکردهای اصلی سلول

سرفصل درس:

- تاریخچه، مقدمه و چشم‌اندازهای بیولوژی سلولی - تقسیم‌بندی کلی سلول‌ها - اختصاصات عمومی سلول‌ها - خصوصیات حیاتی سلول‌ها و پیدایش حیات
- روش‌های مطالعه سلول و آشنایی با اصول میکروسکوپی و انواع آن.
- آشنایی با اصول کشت سلول
- ساختمان و عمل غشاء سیتوپلاسمی
- هسته سلول: مقدمه - هسته اینترفاز - غشاءها و اسکلت هسته‌ای - نقش هسته به‌عنوان اطلاعات ژنتیکی - نقش هسته در همانندسازی (تقسیم سلولی)، نقل و انتقالات هسته‌ای.
- کروماتین و ساختار نوکلئوزوم
- کلیاتی درباره سیتوپلاسم (ساختمان غشائی و غیر غشائی) و اسکلت سلولی (میکروتوبول‌ها و میکروفیلان‌ها و نقش آن‌ها در شکل و حرکات سلول).
- ساختمان و عمل اجزاء سیتوپلاسمی: شبکه درون سیتوپلاسمی - ریبوزوم - دستگاه گلژی - لیزوزوم - میتوکندری - پلاست‌ها - سانتیریول - رنگدانه‌ها و واکوئل‌ها و ...
- نحوه انتقال و sorting پروتئین در اندامک‌های مختلف.
- انواع سلول‌های بنیادی و کاربردهای آن‌ها.
- تمایز سلولی و مکانیسم‌های آن.
- اصول شبیه‌سازی مولکولی
- اصول همانندسازی DNA



• اصول سنتز پروتئین

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، پرسش و پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Lodish, Harvey.(2016). *Molecular Cell Biology*. W. H. Freeman and Co.

Alberts, Bruce. (2015). *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science.

مقدم متین. مریم (۱۳۹۵). بررسی توان تمایزی سلول‌های بنیادی با هدف استفاده در مهندسی بافت و پزشکی ترمیمی، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

منابع فرعی:

Becker W. Reece J. Poenie M. (1996). *The World of The Cell*. Addison Wesley Publishing Company.

Karp, G. (2007). *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*. Wiley.

فهرست مطالعاتی:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - Stem cells | - International Journal of Cancer |
| - Tumor Biology | - Cellular and Molecular Biology |
| - Molecular Reproduction and Development | - Methods in Cell Biology |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی

عنوان درس (انگلیسی): Cellular Biology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با آزمایشگاه بیوشیمی ساختار

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

اهداف درس:

مطالعه عملی ساختار سلول، اندامک‌ها و بررسی فرآیندهای مختلف سلولی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با انواع سلول‌های گیاهی و جانوری و روش‌های مطالعه سلول و اندامک‌ها

سرفصل درس:

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



روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۳۰	-	٪۷۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Verma, P. S. and V. K. Agarwal.(2005). *Cytology: (Cell Biology and Molecular Biology)*. S. Chand.

منابع فرعی:

مجدد، احمد و شریعت زاده، محمد علی (۱۳۸۳). زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، تهران: انتشارات آبیژ.
امتیازی گیتی و کریمی، محسن (۱۳۸۶). مبانی زیست مولکولی و مهندسی ژنتیک، تهران: انتشارات مانی.
نورمحمدی، عیسی؛ نصیری، حبیب و فروزنده‌مقدم، مهدی (۱۳۸۳). بیولوژی سلولی و مولکولی (با تأکید بر مباحث ژنتیک مولکولی)، تهران: انتشارات کتاب میر.
خالصی، مریم (۱۳۸۵). پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیست‌شناسی سلولی ویژه آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری، تهران: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.

فهرست مطالعاتی:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - Stem cells | - International Journal of Cancer |
| - Tumor Biology | - Cellular and Molecular Biology |
| - Molecular Reproduction and Development | - Methods in Cell Biology |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک ۱

عنوان درس (انگلیسی): Genetics I

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: زیست‌شناسی سلولی، آمار

زیستی

تعداد ساعت: ۴۸

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

اهداف درس:

آشنایی با اصول پایه‌ای توارث صفات و اصول ازدیاد نسل و نحوه انتقال صفات از والدین به فرزندان.

شایستگی‌هایی که این درس پرورش می‌دهد:

پیش‌بینی وضعیت فرزندان حاصل از آمیزش والدینی با صفات خاص.

سرفصل درس:

مقدمه: بیان تاریخچه و جایگاه ژنتیک در علوم زیستی

ژنتیک توارث:

- بررسی آزمایش‌های مندل شامل آمیزش‌های منو هیبرید، دی هیبرید، ... و نتایج آن به همراه تفسیر فرضیات مندل
- بررسی تقسیمات سلولی و نظریه کروموزومی توارث
- توارث غیر مندلی:
- غالبیت ناقص
- هم‌توانی
- آلل‌های چندگانه
- گروه‌های خونی ABO
- مجموعه سازگاری بافتی
- همکاری ژنی
- بیان متغیر و نفوذ ناقص
- کاربرد آمار در ژنتیک



- مکانیسم‌های کروموزومی تعیین و تمایز جنسی
- تمایز جنسی در کلامیدوموناس
- مدل‌های کروموزومی تعیین جنسیت
- بررسی مکانیسم کروموزومی تعیین جنسیت در مگس سرکه
- بررسی مکانیسم کروموزومی تعیین جنسیت در انسان
- ژن‌های دخیل در تعیین جنسیت انسان
- تأثیر محیط در تعیین جنسیت
- جبران مقداری در پستانداران و مگس سرکه
- فرضیه لیون در خصوص قانون حاکم بر غیرفعال شدن X اضافی در پستانداران
- مکانیسم مولکولی غیرفعال شدن X اضافی در پستانداران
- الگوهای توارثی وابسته به جنس، تحت تأثیر جنس و محدود به جنس
- پیوستگی ژن‌ها و کراسینگ اوور
- نحوه تعیین ژن‌های پیوسته
- ارتباط کراسینگ اوور با نوترکیبی
- تعیین نقشه ژن‌های پیوسته
- تداخل
- پیوستگی در ارگانیسم‌های هاپلوئید

روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با مثال‌های ملموس - طرح مسئله و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Klug, William S. et al.(2019). *Concepts of Genetics*. Pearson.

Tamarin, Robert H.(2004). *Principles of Genetics*. McGraw-Hill.

منابع فرعی:



هاید، دیوید (۱۳۹۲). اصول ژنتیک هاید، ترجمه گروه مترجمین زیر نظر سعید لطیفی نوید، تهران: انتشارات برای فردا.
استنسفیلد، ویلیام دی (۱۳۹۵). ژنتیک: اصول و مسائل، ترجمه حمیده علمی غروی و محمد صبور، تهران: فاطمی.

فهرست مطالعاتی:

- Journal of Genetics and DNA Research
- Journal of Molecular and Genetic Medicine
- Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy
- Human Genetics and Embryology
- Advances in Genetic Engineering
- Hereditary Genetics: Current Research



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه ژنتیک ۱

عنوان درس (انگلیسی): Genetics Laboratory 1

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با ژنتیک ۱

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

اهداف درس:

- آشنایی با روش‌های پایه بررسی توارث و مشاهده آن و مطالعه عینی آن بر اساس مگس سرکه به‌عنوان یک مدل آزمایشگاهی
- مطالعه عملی سیتوژنتیک گیاهی و جانوری

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

طراحی و اجرای برخی آزمایش‌های مربوط به ژنتیک پایه در آزمایشگاه

سرفصل درس:

- جلسه اول: بررسی قوانین مندل (مطالعه آمیزش منو هیبرید و دی هیبرید) با استفاده از مهره‌های رنگی و محاسبه χ^2 برای تأیید نتایج
- جلسه دوم: مطالعه مگس سرکه به‌عنوان مدل آزمایشگاهی، مطالعه سیکل زندگی و مورفولوژی مگس سرکه
- جلسه سوم: بررسی انواع جهش‌یافته‌ها، بررسی مسیر تشکیل رنگ‌دانه‌های چشم مگس سرکه و بررسی اختلالات مسیر تشکیل رنگ‌دانه‌ها در ایجاد جهش‌یافته‌ها
- جلسه چهارم: تهیه محیط کشت، روش کار آزمایشگاهی مگس سرکه و تحویل سوش‌های مختلف مگس سرکه به دانشجویان
- جلسه پنجم: مطالعه آمیزش منو هیبرید و دی هیبرید و اثر اپیستازی در مگس سرکه
- جلسه ششم: مطالعه آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- جلسه هفتم: مطالعه ژن‌های پیوسته در مگس سرکه
- جلسه هشتم: مطالعه تقسیم میتوز و تعیین $2n$ در پیاز
- جلسه نهم: مطالعه تقسیم میوز در لیلیوم و مقایسه آن با بقیه گیاهان



- جلسه دهم: مشاهده جسم بار
- جلسه یازدهم: سمینار مگس سرکه

روش یاددهی-یادگیری:

- توضیح مباحث نظری بر اساس بروزترین اطلاعات موجود در این زمینه و آماده‌سازی دانشجویان و ایجاد انگیزه برای مطالعه عملی موضوع
 - ارائه روش کار عملی، انجام عملی آزمایش مورد مطالعه
 - ارائه نتایج و بحث در مورد آن
- * همچنین در صورت تمایل دانشجویان، کار فوق برنامه جهت تهیه ماکت از دروس نظری و یا عملی، برای یادگیری بهتر و ایجاد انگیزه در دانشجویان، به آن‌ها داده می‌شود.

تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

وسایل آزمایشگاهی: انکوباتور، استرئومیکروسکوپ و میکروسکوپ نوری
 مواد مورد نیاز: اسید آسکوربیک، اسید پروپیونیک، مخمر، گلوکز، اسید استیک، اورسئین، کارمن، گیمسا، اتانول

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۲۰٪	-	نوشتاری: ۶۰٪ عملکردی: ۲۰٪	-

فهرست منابع:

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

Mertens, Thomas R. and Robert L. Hammersmith. (2015). *Genetics: Laboratory Investigations*. Pearson Education.

Lewin, Benjamin, et al. (2018). *Lewin's Genes XII*. Jones & Bartlett Learning.

Plopper, George, et al. (2015). *Lewin's Cells*. Jones & Bartlett Learning.

Brown, Terence A. (2007). *Genomes 3*. Garland Science.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک ۲

عنوان درس (انگلیسی): Genetics II

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: ژنتیک ۱

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

اهداف درس:

- آشنایی با ژنتیک سلولی و مولکولی و ژنتیک جمعیت.
- درک بهتر و عمیق تر مباحث زیستی به طور پایه ای و شناخت بیشتر از اصول توارث در ابعاد سلولی و مولکولی

سرفصل درس:

- ژنتیک سلولی
 - کروماتین و کروموزوم
 - کروموزوم در پروکاریوت ها
 - مفهوم ابر مارپیچ در DNA
 - کروموزوم پلی تن
 - کروموزوم لمپ براش
 - کروماتین
 - ساختار نوکلئوزوم
 - تبدیل نوکلئوزوم به کروموزوم متافازی و بالعکس
 - ناهنجاری های کروموزومی
 - انواع ناهنجاری های تعدادی
 - انواع ناهنجاری های ساختاری
 - توارث خارج هسته ای
 - ژنتیک مولکولی
 - بررسی آزمایش های مربوط به تعیین DNA به عنوان ماده ژنتیکی
 - ساختار نوکلئوتیدها



- بررسی ساختار DNA
- انواع ساختارهای DNA
- اصول پایه‌ای همانندسازی
- اصول حاکم بر رونویسی
- رمز ژنتیکی
- جهش
- انواع جهش‌ها
- عوامل جهش‌زا (موتاژن)
- روش‌های شناسایی عوامل جهش‌زا
- انواع صدمات وارده بر DNA
- مکانیسم‌های تعمیر DNA
- ترانسپوزان‌ها
- ژنتیک جمعیت‌ها
- مفهوم ژنتیک جمعیت‌ها
- اصل هاردی واینبرگ
- کاربردهای اصل هاردی واینبرگ
- عوامل مؤثر بر فراوانی ژنی جمعیت

روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با مثال‌های ملموس - طرح مسئله و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Klug, William S. et al.(2019). *Concepts of Genetics*. Pearson.

Tamarin, Robert H.(2004). *Principles of Genetics*. McGraw-Hill.



منابع فرعی:

هاید، دیوید (۱۳۹۲). اصول ژنتیک هاید، ترجمه گروه مترجمین زیر نظر سعید لطیفی نوید، تهران: انتشارات برای فردا.
استنسفیلد، ویلیام دی (۱۳۹۵). ژنتیک: اصول و مسائل، ترجمه حمیده علمی غروی و محمد صبور، تهران: فاطمی.

فهرست مطالعاتی:

- Journal of Genetics and DNA Research
- Journal of Molecular and Genetic Medicine
- Journal of Genetic syndromes and Gene Therapy
- Human Genetics and Embryology
- Advances in Genetic Engineering
- Hereditary Genetics: Current Research



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه ژنتیک ۲

عنوان درس (انگلیسی): Genetics Laboratory 2

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: هم نیاز با ژنتیک ۲

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

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های عملی مبانی ژنتیک

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با روش‌های تشخیص ژنوتیپ چشم مگس سرکه، روش‌های ایجاد جهش در مگس سرکه و بررسی توارث آن در نسل‌های مختلف
- تشخیص ناهنجاری‌ها

سرفصل درس:

- جلسه اول: تهیه کروماتوگرافی رنگ‌دانه‌های چشم مگس سرکه
- جلسه دوم: بررسی کروماتوگرافی رنگ‌دانه‌های چشم مگس سرکه، بررسی مسیرهای تشکیل رنگ‌دانه و عواقب اختلال در این مسیرها و تعیین Rf برای مقایسه سوش‌های مختلف مگس سرکه
- جلسه سوم: مطالعه اثر جهش‌زایی اشعه UV (ماورای بنفش) بر روی انواع سوش‌های مگس سرکه
- جلسه چهارم: مطالعه کاربوتایپ مگس سرکه
- جلسه پنجم: مطالعه کروموزوم‌های پلی تن در مگس سرکه
- جلسه ششم: مطالعه کشت سلول‌های خونی انسان، کاربوتایپ انسان و تشخیص ناهنجاری‌ها
- جلسه هفتم و هشتم: مطالعه کاربوتایپ رت با استفاده از مغز استخوان
- جلسه نهم و دهم: مطالعه استخراج DNA
- جلسه یازدهم: مطالعه ژنتیک جمعیت در رابطه با گروه‌های خونی جمعیت انسانی و بررسی قانون هاردی-واینبرگ
- جلسه دوازدهم: سمینار مگس سرکه



روش یاددهی-یادگیری:

- این کار در طی چند مرحله به ترتیب ذیل انجام می‌گردد:
- توضیح مباحث نظری بر اساس بروزترین اطلاعات موجود در این زمینه و آماده‌سازی دانشجویان و ایجاد انگیزه برای مطالعه عملی موضوع
 - ارائه روش کار عملی، انجام عملی آزمایش مورد مطالعه
 - ارائه نتایج و بحث در مورد آن
- * همچنین در صورت تمایل دانشجویان، کار فوق‌برنامه جهت تهیه ماکت از دروس نظری و یا عملی، برای یادگیری بهتر و ایجاد انگیزه در دانشجویان، به آنها داده می‌شود.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

وسایل آزمایشگاهی: انکوباتور، سانتریفیوژ، استرئومیکروسکوپ، میکروسکوپ نوری، هود و تانک کروماتوگرافی
مواد موردنیاز: اسید آسکوربیک، اسید پروپیونیک، مخمر، گلوکز، اسید استیک، اورستین، گیمسا، اتانول، متانول، بوتانول و kcl

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	-	٪۹۰	-

فهرست منابع:

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

Mertens, Thomas R. and Robert L. Hammersmith.(2015). *Genetics: Laboratory Investigations*. Pearson Education.

Lewin, Benjamin, et al.(2018). *Lewin's Genes XII*. Jones & Bartlett Learning.

Plopper, George, et al.(2015). *Lewin's Cells*. Jones & Bartlett Learning.

Brown, Terence A.(2007). *Genomes 3*. Garland Science.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی مولکولی ۱

عنوان درس (انگلیسی): **Molecular Biology 1**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: ژنتیک ۲

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

اهداف درس:

بررسی و شناخت مفاهیم اساسی زیست‌شناسی مولکولی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با مفاهیم و روش‌های فرایندهای مولکولی اصلی شامل رونویسی، همانندسازی و ترجمه

سرفصل درس:

- ساختار DNA - مفهوم ژن و ماهیت مولکولی ژن‌ها
- همانندسازی: کلیات همانندسازی، مدل‌های همانندسازی - آنزیم‌ها - آسیب‌دیدگی و ترمیم DNA
- جزئیات همانندسازی، آغاز همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، مرحله طویل‌سازی، مرحله خاتمه رونویسی:
- رونویسی در باکتری‌ها: ساختمان RNA پلیمراز و فاکتور سیگما، پروموتورها، شروع رونویسی، طویل‌سازی، خاتمه و فاکتور Rho
- رونویسی در یوکاریوت‌ها: RNA پلیمرازهای یوکاریوتی و پروموتورهای آنها، فاکتورهای رونویسی عمومی، فاکتورهای رونویسی اختصاصی
- وقایع پس از رونویسی: پیرایش RNA، کلاهک‌گذاری و پلی‌آدنیلاسیون
- ترجمه: آغاز ترجمه، طویل‌شدن و خاتمه، ریبوزوم، tRNA و mRNA

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

مهدوی، مجید (۱۳۹۱). زیست‌شناسی سلولی مولکولی و مهندسی ژنتیک. تهران: خانه زیست‌شناسی.

Lodish, Harvey.(2016). *Molecular Cell Biology*. W. H. Freeman and Co.

Alberts, Bruce.(2015). *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science.

Cox, Michael M.(2015). *Molecular Biology*. W H Freeman.

Weaver, Robert Franklin. (2008). *Molecular Biology*. McGraw-Hill Higher Education.

منابع فرعی:

Snustad, D. Peter, and Michael J. Simmons.(2016). *Principles of Genetics*. John Wiley & Sons, Inc.

Lewin, Benjamin, et al.(2018). *Lewin's Genes XII*. Jones & Bartlett Learning.

امتیازی گیتی و کریمی، محسن (۱۳۸۶). مبانی زیست مولکولی و مهندسی ژنتیک، تهران: انتشارات مانی.

فهرست مطالعاتی:

- Cell and Molecular Biology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی مولکولی ۲

عنوان درس (انگلیسی): Molecular Biology 2

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: زیست‌شناسی مولکولی ۱

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

اهداف درس:

آشنایی با مباحث تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تجزیه و تحلیل انواع روش‌های تنظیم بیان ژن در موجودات مختلف پروکاریوتی و یوکاریوتی و باکتریوفاژها

سرفصل درس:

- مقدمه
- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها
 - اهمیت و شواهد وجود تنظیم بیان ژن
 - مدل اپران (Operon model)
 - تنظیم مثبت و منفی
 - تنظیم القایی و بازدارنده
 - تنظیم کاتابولیتی (Catabolite Control)
 - تنظیم در سطح اتمام رونویسی (anti termination, attenuation)
 - مثال از انواع اپران‌ها
- تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها
 - ارتباط بین تنظیم بیان ژن و تمایز و رشد و نمو
 - سطوح گوناگون تنظیم بیان ژن
 - عوامل اختصاصی رونویسی
 - راه‌اندازها (Promoters)، تشدید دهنده‌ها (enhancers) و خاموش‌کننده‌ها (silencers)



- کشت سلول
- روش‌های نو ترکیبی DNA (Recombinant DNA Technology)
- انتقال پیام بین سلول‌ها و درون سلول‌ها
- CAMP، گیرنده‌ها ...
- بیولوژی مولکولی سرطان

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، پرسش و پاسخ.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	۳۰٪	۶۰٪	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 مهدوی، مجید (۱۳۹۱). زیست‌شناسی سلولی مولکولی و مهندسی ژنتیک. تهران: خانه زیست‌شناسی.

Lodish, Harvey.(2016). *Molecular Cell Biology*. W. H. Freeman and Co.

Alberts, Bruce.(2015). *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science.

Cox, Michael M.(2015). *Molecular Biology*. W H Freeman.

Weaver, Robert Franklin.(2008). *Molecular Biology*. McGraw-Hill Higher Education.

منابع فرعی:
 Snustad, D. Peter, and Michael J. Simmons.(2016). *Principles of Genetics*. John Wiley & Sons, Inc.

Lewin, Benjamin, et al.(2018). *Lewin's Genes XII*. Jones & Bartlett Learning.

امتیازی گیتی و کریمی، محسن (۱۳۸۶). مبانی زیست مولکولی و مهندسی ژنتیک، تهران: انتشارات مانی.

فهرست مطالعاتی:

- Cell and Molecular Biology - Cancer



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی میکروبی

عنوان درس (انگلیسی): Microbial Biology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

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

اهداف درس:

آشنایی با ساختار میکروارگانیسم، نحوه رشد و تکثیر، بقا و فعالیتشان در شرایط مختلف، تنوع و تغییرات ژنتیکی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با اجزاء مختلف تشکیل دهنده یک میکروارگانیسم و اهمیت هر یک از این اجزاء در عملکرد میکروارگانیسم

سرفصل درس

- مقدمه: تاریخچه، تکامل و اهمیت میکروارگانیسم‌ها
- روش‌های مطالعه میکروارگانیسم‌ها: روش‌های ریخت‌شناسی (رنگ‌آمیزی، کشت)، روش‌های بیوشیمیایی، روش‌های ایمنولوژیکی، روش‌های مولکولی
- ساختار و عملکرد سلول پروکاریوتی: کروموزوم، پلاسمید، ریبوزوم، اجسام ذخیره‌ای، غشاء سیتوپلاسمی، دیواره سلولی، ضمایم خارج سلولی، اسپور
- تغذیه و رشد میکروارگانیسم‌ها: ماکرو نوترینت‌ها، میکرونوترینت‌ها، فاکتورهای رشد، انواع محیط کشت، سیکل سلولی باکتریایی، منحنی رشد، اندازه‌گیری رشد میکروبی، کشت ممتد
- اثر عوامل محیطی بر میکروارگانیسم‌ها: درجه حرارت، اکسیژن، pH، رطوبت، فشار اسمزی
- عوامل کنترل‌کننده رشد میکروارگانیسم‌ها: عوامل فیزیکی (حرارت، اشعه، فیلتراسیون)، عوامل شیمیایی (فنل‌ها، الکل‌ها، اسیدها، هالوژن‌ها، فلزات سنگین، عوامل اکسیدکننده و غیره)، آنتی‌بیوتیک‌ها
- متابولیسم میکروب‌ها: آنابولیسم، کاتابولیسم، نوع فسفوریلاسیون، تخمیر، تنفس، شیموتروفی، فتوتروفی
- ژنتیک میکروارگانیسم‌ها: جهش (انواع جهش، جهش یافته‌ها، جهش‌زایی)، انتقال ژن (ترانسفورماسیون، هم‌یوغی، ترانسداکسیون)، عناصر ژنتیکی متحرک (توالی‌های درون‌جاگیری، ترانسپوزون، فاژ Mu)



- طبقه‌بندی میکروارگانیسم‌ها: آرکی‌ها (کرین آرکئوتا، یوآرکئوتا)، گرم منفی‌های غیر پروتئوباکتریایی، پروتئوباکتری‌ها، گرم مثبت‌ها با محتوای گوانین + سیتوزین پایین، گرم مثبت‌ها با محتوای گوانین + سیتوزین بالا

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی، انتخاب موضوع‌های روز از مقالات معتبر و بحث و گفتگو در این خصوص، برگزاری آزمون‌های کوتاه (کوئیز)، بازدید از مراکز تحقیقاتی، ارائه سمینارهای تخصصی توسط دانشجویان، ارائه فیلم‌های آموزشی کوتاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	نوشتاری: ۸۰٪	-
		عملکردی: ۲۰٪	

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Madigan, Michael T. et al.(2019). *Brock Biology of Microorganisms*. Pearson.

Willey, Joanne M. et al.(2012). *Prescott's Principles of Microbiology*. McGraw-Hill Higher Education.

Black, Jacquelyn G. and Laura Black.(2013). *Microbiology: Principles and Explorations*. Wiley.

منابع فرعی:

Slonczewski, Joan L. and John Watkins Foster.(2017). *Microbiology an Evolving Science*. W.W. Norton & Company.

منابع مطالعاتی:

انجمن میکروبیولوژی آمریکا: <https://www.asm.org>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی میکروبی

عنوان درس (انگلیسی): Microbial Biology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با زیست‌شناسی میکروبی

تعداد واحد: ۱ نوع واحد: عملی تعداد ساعات: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با مقررات آزمایشگاه و یادگیری میکروبیولوژی عملی به منظور کاربرد آن

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- رنگ‌آمیزی باکتری‌ها و ساختار آن‌ها
- ساختن محیط کشت‌های مختلف و روش‌های کشت
- بررسی اثر عوامل مختلف در رشد میکروارگانیسم‌ها
- انجام تست‌های متابولیکی و آنزیمی
- جداسازی میکروارگانیسم‌ها از محیط‌های مختلف

سرفصل درس:

- مشاهدات میکروسکوپی (میکروسکوپ، مشاهده باکتری‌های زنده، توضیح درباره Biological Safety level)
- رنگ‌آمیزی میکروبیولوژی (ساده، افتراقی)
- رنگ‌آمیزی اجزاء ساختاری باکتری‌ها (کپسول، تاژک، اسپور، دیواره سلولی)
- کشت میکروارگانیسم‌ها: روش تهیه محیط کشت، روش‌های انتقال کشت، روش کشت خطی، سطحی، پورپلیت
- جداسازی باکتری‌ها از نمونه‌های مختلف و بررسی خصوصیات کلنی آن‌ها
- اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر باکتری‌ها: حرارت، pH، فشار اسمزی، UV
- تعیین حساسیت عوامل ضد میکروبی (آنتی‌بیوتیک‌ها): MIC, Kiaby Bauer
- بررسی فعالیت متابولیکی و آنزیمی باکتری‌ها: تست تخمیر کربوهیدرات‌ها، هیدرولیز نشاسته، هیدرولیز چربی، کازئین، ژلاتین، اوره آز، کاتالاز، DNase، اکسیداز
- تست‌های IMvic



روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ - محیط کشت - رنگ‌های مورد استفاده در رنگ آمیزی باکتری‌ها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۷۰٪	-	۱۰٪
	عملکردی: ۲۰٪		

فهرست منابع:

Mahon, Connie R. et al. (2015). *Textbook of Diagnostic Microbiology*. Saunders.

Tille, Patricia M. (2017). *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. Elsevier.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): میکروبیولوژی کاربردی

عنوان درس (انگلیسی): Applied Microbiology

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: زیست شناسی میکروبی

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

اهداف درس:

آشنایی با کاربردهای متعدد میکروارگانیسم‌ها در بخش‌های مختلف مانند صنایع مواد غذایی، صنایع دارویی و محیط زیست

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- آشنایی با میکروب‌هایی که به عنوان مثال سبب فساد مواد غذایی و یا برای انسان خطرناک می‌باشند و بررسی راه‌های کنترل آن‌ها
- آشنایی با میکروارگانیسم‌های مختلف که توانایی بالایی در تولید محصولات مفید دارند

سرفصل درس:

- میکروبیولوژی مواد غذایی: میکروارگانیسم‌های مواد غذایی مانند غلات، میوه و سبزیجات، گوشت و شیر - فساد مواد غذایی و راه‌های کنترل آن، بیماری‌هایی با منشأ مواد غذایی
- میکروبیولوژی صنعتی و دارویی: میکروارگانیسم‌های مورد استفاده در میکروبیولوژی صنعتی، محصولات مهم در میکروبیولوژی صنعتی (ترکیبات آلی ساده، آنزیم‌ها، اسیدهای آمینه، آنتی‌بیوتیک‌ها)
- میکروبیولوژی محیطی کاربردی: خالص سازی آب و آنالیز بهداشتی آن، بیماری‌هایی با منشأ آب، تصفیه فاضلاب، تجزیه زیستی و درمان زیستی (Bioremediation)
- میکروبیولوژی پزشکی: بیماری‌های میکروبی مهم، روش‌های تشخیص میکروب‌های بیماری‌زا
- میکروبیولوژی کشاورزی: میکروب‌های همراه گیاه، میکروب‌های مهم بیماری‌زای گیاهان و دام
- بیوتکنولوژی میکروبی و مهندسی ژنتیک: فرآورده‌های مهم تولید شده توسط میکروارگانیسم‌های دست‌کاری ژنتیک شده، تکنولوژی DNA نو ترکیب (کلون سازی ژن، وکتورهای کلون سازی، وکتورهای بیانی، جهش‌زایی هدفمند)



- بیوانفورماتیک: کاربرد کامپیوتر در بیولوژی، آشنایی با پایگاه داده‌ها، نحوه آنالیز توالی‌ها، مدل‌سازی پروتئین

روش یاددهی - یادگیری

سخنرانی، انتخاب موضوع‌های روز از مقالات معتبر و بحث و گفتگو در این خصوص، برگزاری آزمون‌های کوتاه (کوئیز)، بازدید از مراکز تحقیقاتی، ارائه سمینارهای تخصصی توسط دانشجویان، ارائه فیلم‌های آموزشی کوتاه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	نوشتاری: ۸۰٪	-
-	-	عملکردی: ۲۰٪	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Baltz, Richard H. et al.(2010). *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. ASM Press.

Black, Jacquelyn G. and Laura Black.(2013). *Microbiology: Principles and Explorations*. Wiley.

Slonczewski, Joan L. and John Watkins Foster. (2017).*Microbiology an Evolving Science*. W.W. Norton & Company.

منابع فرعی:

Waites, Michael J.(2014). *Industrial Microbiology: an Introduction*. Blackwell Science.

Willian Frazier C. Dennis Westoff C. Vanitha K. N. (2013).*Food Microbiology*. McGraw Hill Education.

Varnam, Alan.(2018). *Environmental Microbiology*. CRC Press.

Glazer, Alexander N. and Hiroshi Nikaido. (2008).*Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology*. Cambridge University Press.

فهرست مطالعاتی:

<https://www.asm.org> انجمن میکروبیولوژی آمریکا



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه میکروبی شناسی کاربردی

عنوان درس (انگلیسی): Applied Microbiology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی و همزمان با میکروبی شناسی کاربردی

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

اهداف درس:

- آشنایی با تنوع متابولیسم در دنیای میکروبی
- بررسی عوامل فیزیکی و شیمیایی بر رشد میکروارگانیسم
- شناسایی میکروارگانیسمها بر اساس خصوصیات بیوشیمیایی و ارزیابی بار میکروبی در منابع غذایی و آبی

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

- رنگ آمیزی ساختارهای داخل سلولی بعضی باکتری های پر کاربرد در صنعت و محیط
- بررسی مدل رشد باکتری های که در محیط های مختلف زندگی می کنند با رسم منحنی رشد آنها
- آشنایی با بهینه سازی رشد باکتری های شاخص به روش تک متغیره
- آشنایی با روش های بررسی اختصاصات فیزیولوژیکی و متابولیکی باکتری ها
- بررسی مولکولی (DNA) باکتری ها

سرفصل درس:

- رنگ آمیزی های تکمیلی (هسته، دیواره سلولی، گرانول های چربی و دانه های متاکروماتیک)
- رسم منحنی رشد باکتری های شاخص و مهم در میکروبیولوژی غذایی و صنعتی
- روش های مختلف شمارش میکروارگانیسمها با استفاده از تکنیک های pour plate و Spread plate در نمونه های مختلف محیطی (آب و خاک) و مواد غذایی
- تأثیر فاکتورهای محیطی بر رشد میکروارگانیسمها (فشار اسمزی، pH و دما)
- بررسی اثر عوامل شیمیایی مختلف بر رشد میکروارگانیسمها (اثر مواد ضد عفونی کننده)
- شناسایی میکروارگانیسمها بر اساس خصوصیات بیوشیمیایی آنها (انواع همولیز، آزمون های اکسیداز و کاتالاز)



- شناسایی مولکولی میکروارگانیسم‌ها (استخراج DNA و PCR)
- جداسازی و کشت باکتری‌های بی‌هوازی موجود در نمونه‌های محیطی و غذایی
- جداسازی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک
- ارزیابی بار میکروبی آب به روش استاندارد MPN
- جداسازی باکتریوفاژها از نمونه‌های آب و فاضلاب و کشت آن‌ها

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

وسایل و تجهیزات موردنیاز برای یک آزمایشگاه استاندارد میکروبی‌شناسی مانند هود لامینار- هود شیمیایی- اسپکتروفتومتر- انکوباتور- آون- اتوکلاو- حمام آب- دستگاه ژل الکتروفورز- محیط‌های کشت مختلف و غیره

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۷۰٪ عملکردی: ۲۰٪	-	۱۰٪

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Alfred Brown, Heidi Smith (2015). *Benson's Microbiological Applications, Laboratory Manual in General Microbiology*, 13th edition, McGraw-Hill Education.

James Cappuccino, Natalie Sherman (2004). *Microbiology A Laboratory Manual* 7th edition. Benjamin Cummings Publisher.

منابع فرعی:

Roberts, D. Greenwood, M (2002). *Practical Food Microbiology*, Blackwell Publishing.

Ian L Pepper, Charles P. Gebra (2005). *Environmental Microbiology: A Laboratory Manual*, 2nd edition (2005). Elsevier Academic Press.

Michael R Green, Joseph Sambrook (2012). *Molecular Cloning, A Laboratory Manual* 4th edition. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

فهرست مطالعاتی:

- Journal of Microbiological Methods



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی بوم‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Ecology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

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

اهداف درس:

- آشنایی با مبانی علم بوم‌شناسی که رابطه متقابل موجود زنده با محیطی است که در آن زندگی می‌کند.
- شناخت توزیع (آنجا که موجود زنده در آن یافت می‌شود) و فراوانی (تعداد موجود زنده‌ای که در آن مکان یافت می‌شود) موجود زنده، عوامل محدودکننده توزیع (فیزیکی، شیمیایی و زیستی) فراوانی جمعیت (تعریف جمعیت، میزان و فرم رشد جمعیت)، جامعه زیستی (تعریف، تولید اولیه و ثانویه، چرخه عناصر)، تغییرات جامعه زیستی، انواع اکوسیستم‌ها در سطح کره زمین و بوم‌شناسی کاربردی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک سیستم‌های بوم‌شناسی در سطح اکوسیستم کره زمین
- تجزیه و تحلیل مباحث زیست محیطی امروز که تهدیدی برای زیست کره می‌باشد و درک راه کارهای آن

سرفصل درس

- مقدمه: تعریف بوم‌شناسی، تاریخچه، رویکردهای بنیادی و روش علمی مطالعه در بوم‌شناسی، تقسیم‌بندی علم بوم‌شناسی، عوامل اکولوژیکی و عوامل محدودکننده، نقش این عوامل در توزیع و فراوانی موجودات زنده.
- عوامل محدودکننده توزیع: دما، رطوبت، نور، باد و سایر عوامل فیزیکی و شیمیایی، تغییرات اقلیم و توزیع گونه‌ها.
- عوامل محدودکننده توزیع: روابط متقابل با سایر موجودات زنده (برهم‌کنش‌ها)، صیادی، انگلی و بیماری، دگر ستیزی، رقابت، همکاری و هم‌زیستی.
- جمعیت: تعریف، تخمین پارامترهای جمعیت، اندازه‌گیری تراکم مطلق (شمارش کلی و روش نمونه‌برداری)، میزان رشد جمعیت، فرم رشد جمعیت، زاد ولد و مرگ‌ومیر، توزیع سنی و جنسی جمعیت، مهاجرت، جدول حیات.
- جامعه زیستی، تعریف و ویژگی‌های جامعه، مرزهای جامعه زیستی، توالی اکولوژیکی (اولیه و ثانویه، مرحله اوج)، آشفستگی و جوامع نامتعادل.



- سیر انرژی و چرخه عناصر غذایی: تولید اولیه (خالص و ناخالص) و تولید ثانویه، زنجیره غذایی، شبکه غذایی، سطوح غذایی و ساختمان غذایی، مدل‌های سیر انرژی در اکوسیستم، چرخه‌های کربن، آب، فسفر، ازت، گوگرد (باران اسیدی و چرخه گوگرد)
- انواع اکوسیستم‌ها: خشکی (انواع بیوم‌ها) و آب‌ها (آب‌های ساکن و جاری، اقیانوس‌ها و دریاها) عوامل محدودکننده، نواحی در اکوسیستم‌های آبی و معرفی گیاهان و جانوران آبی در هر ناحیه.
- سلامت اکوسیستم و تأثیر انسان: جمعیت انسان، الگوی کنونی رشد جمعیت و مقایسه آن با گذشته، ظرفیت قابل تحمل زمین، افزایش گاز کربنیک و تأثیر آن بر گیاهان، تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، تغییر در کاربری زمین، هجوم زیستی گونه‌ها، آلودگی‌ها (هوا، آب، زباله‌های شهری و صنعتی، صدا و نوری)

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

اودوم. یوجین پلزنس (۱۳۷۷) *شالوده بوم‌شناسی*، ترجمه محمد جواد میمندی نژاد، تهران: انتشارات دانشگاه تهران
 اردکانی، محمد رضا (۱۳۸۳) *اکولوژی*، تهران: انتشارات دانشگاه تهران

Bush, Mark B.(2003). *Ecology of a Changing Planet*. Prentice Hall.

Krebs, Charles J.(2014). *Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Pearson Education Limited.

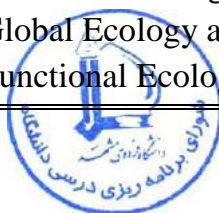
منابع فرعی:

Molles, Manuel C. and Anna Sher.(2019). *Ecology: Concepts and Applications*. McGraw-Hill Education.

Odum, Eugene P. and Gray W. Barrett.(2009). *Fundamentals of Ecology*. Cengage Learning.

فهرست مطالعاتی:

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| -Journal of Ecology | - Journal of Applied Ecology |
| -Global Ecology and Biogeography | -Oecologia |
| -Functional Ecology | -Journal of Ecology and Environment |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **ویروس شناسی**

عنوان درس (انگلیسی): **Virology**

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: بیوشیمی متابولیسم

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

اهداف درس:

آشنایی با اصول ویروس شناسی و انواع سازوکارهای رشد و تکثیر ویروس ها، طبقه بندی آنها و انواع روش های شناسایی ویروس ها

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با بیماری زایی ویروس ها و نحوه درمان آنها

سرفصل درس:

- مقدمه: تاریخچه علم ویروس شناسی
- ساختمان ویروس ها: مورفولوژی و ساختمان شیمیایی
- روش های مورد استفاده در کشت، شناسایی، تعیین خلوص و تعیین عیار ویروس ها و باکتریوفاژها
- بررسی اثرات ویروس ها بر روی سلول های میزبان
- اثر عوامل محیطی و شیمیایی بر روی ویروس ها
- طبقه بندی، نام گذاری و گروه بندی ویروس ها
- انواع ویروس ها: DNA دار و RNA دار حیوانی
- انواع ویروس گیاهی
- انواع ویروس های حشرات
- باکتریوفاژها
- ویروئیدها
- تکثیر
- تکثیر باکتریوفاژها



- تکثیر ویروس های حیوانی
- مکانیسم ایجاد بیماری توسط ویروس ها (پاتوژنز)
- مکانیسم ایجاد ایمنی در عفونت های ویروسی (ایمنوژنز)
- انترفرون
- شیمی درمانی بیماری ویروسی
- واکسیناسیون
- ژنتیک ویروس ها

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	-	٪۷۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:
 Knipe, David M. and Peter Howley.(2015). *Fields Virology*. Wolters Kluwer.
 Flint, S. Jane, et al.(2015). *Principles of Virology*. ASM Press.

منابع فرعی:
 Carroll, Karen C.(2016). *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology*. McGraw-Hill Education.
 Murray, Patrick R. et al.(2016). *Medical Microbiology*, Elsevier.

فهرست مطالعاتی:

- Acta Virologica
- Antiviral Research
- Cell Host & Microbe
- Advances In Virus Research
- Archives Of Virology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): تکامل موجودات زنده

عنوان درس (انگلیسی): Evolution of Living Organisms

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: ژنتیک ۱

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

اهداف درس:

آشنایی با نیروهای رانش تکامل و سازوکارهای تغییر و تحول موجودات زنده، فرایند شکل‌گیری زمین و مولکول‌های آلی

سرفصل درس:

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



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

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

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

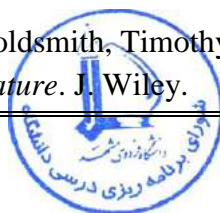
نیشابوری، اغر (۱۳۷۳). مکانیسم‌های تحول در موجودات زنده، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.

Futuyma, Douglas J. and Mark Kirkpatrick. (2018). *Evolution*. Sinauer Associates.

Ridley, M. (2004). *Evolution*. Blackwell Publishing.

منابع فرعی:

Goldsmith, Timothy H. and William F. Zimmerman. (2001). *Biology, Evolution, and Human Nature*. J. Wiley.



Rizzotti, M.(2000). *Early Evolution: from the Appearance of the First Cell to the First Modern Organisms*. Birkhauser.

Dodson, Edward O. and Peter Dodson.(1985). *Evolution: Process and Product*. Prindle, Weber & Schmidt.

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

فهرست مطالعاتی:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| -Journal of Evolutionary Biology | - Molecular Biology and Evolution |
| -Journal of Human Evolution | - Journal of Molecular Evolution |
| -Origins of Life and Evolution of Biospheres | -Trends in Ecology and Evolution |
| -Methods in Ecology and Evolution | |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی گیاه‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Botany

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

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

اهداف درس:

- آشنایی با مبانی گیاه‌شناسی و شاخه‌های مختلف آن
- آشنایی با سلول گیاهی، بافت‌های گیاهی و اندام‌های گیاهی و ساختار تشریحی و تنوع ریخت‌شناسی آن‌ها
- آشنایی با جلبک‌ها و گروه‌های مهم جلبکی
- آشنایی با اهمیت گیاهان برای اکوسیستم‌های مختلف و نقش آن‌ها در کره زمین

سرفصل درس:

- مقدمه و تاریخچه
- سلول گیاهی: ساختمان و اجزاء سلول، اندامک‌ها و عمل هر یک با تأکید بر بخش‌ها و اندامک‌های متمایزکننده سلول‌های گیاهی از سلول‌های جانوری، تقسیم سلول.
- بافت‌های گیاهی: مریستم - پارانشیم - کلانشیم - اسکلرانسیم - فیبر - چوب پنبه - بافت ترش‌حی - بافت هادی.
- ریشه: ساختمان و انواع ریشه - ساختمان نخستین و پسین - جذب و انتقال آب و املاح - ارتباط ریشه و خاک.
- ساقه: ساختمان و انواع - تعرق و تعریق - تنفس - فتوسنتز
- رشد و نمو و تمایز: هورمون‌های گیاهی - عوامل مؤثر در رشد - تروپیس‌ها، تاکتیس‌ها.
- گل: ساختمان و انواع - گل‌آذین‌ها - عوامل مؤثر بر گل‌زایی - گرده‌افشانی - تشکیل میوه و دانه.
- میوه و دانه: ساختمان و انواع - تندش دانه.
- گوناگونی گیاهان: طبقه‌بندی عالم گیاهی و روابط گیاهان با یکدیگر.
- جلبک‌ها و گروه‌های مهم آن‌ها با تأکید چرخه‌های زندگی آن‌ها.
- پرپوفیت‌ها: خزه‌ها - هپاتیک‌ها (با تأکید بر ساختمان و انواع و چرخه‌های حیاتی)
- نهانزادان آوندی: سرخس‌ها - دم‌اسبان - پنجه‌گرگیان (با تأکید بر ساختمان و انواع و چرخه‌های حیاتی).
- پیدازادان: بازدانگان و نهاندانگان.



- توارث و تکامل گیاهان: مدارك گذشته گیاهان در سطح زمین - گیاهان اولیه خشکی - مراحل تکامل گیاهان.
- اکولوژی گیاهی: جوامع گیاهی - عوامل حیاتی و اقلیمی مؤثر بر انتشار گیاهان - توالی گیاهی - چرخه‌های مواد.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Beck, Charles B. (2010). *An Introduction to Plant Structure and Development: Plant Anatomy for the Twenty-First Century*. Cambridge University Press.

Howell, Stephen H. (1998). *Molecular Genetics of Plant Development*. Cambridge University Press.

Leyser, Ottoline. (2012). *Mechanisms in Plant Development*. John Wiley and Sons.

منابع فرعی:

Bowes, Bryan G. (2004). *A Color Atlas of Plant Structure*. Manson Publishing.

Dickison, William C. (2000). *Plant Anatomy*. Academic Press.

Rudall, Paula. (2007). *Anatomy of Flowering Plants*. Cambridge University Press.

فهرست مطالعاتی:

Plant Cell, Tissue and Organ Culture - Plant Species Biology
- Romanian Biotechnological Letters



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی گیاه‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Botany Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با مبانی گیاه‌شناسی

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

اهداف درس:

آشنایی با انواع رده‌های مختلف گیاهان.

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با قسمت‌های مختلف گیاه و انواع مختلف قارچ‌ها، خزه‌ها، نهانزادان آوندی و بازدانگان و تنوع گیاهان

سرفصل درس:

- روش کار شناسایی ابزار و مواد: میکروسکوپ نوری - لوب دوچشمی - میکروتوم دستی - مواد اولیه در تثبیت و رنگ آمیزی.
- مشاهده سلول گیاهی: نمونه‌های مختلف سلول گیاهی در حد مشاهده ارگان‌ها با میکروسکوپ نوری،
- بررسی نمونه‌های مختلف بافت‌های گیاهی.
- ریشه: مطالعات ساختمان داخلی و خارجی - ساختمان نخستین در تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها - ساختمان پسین.
- ساقه: مطالعه ساختمان داخلی و خارجی - ساختمان نخستین در تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها - ساختمان پسین.
- برگ: مطالعه ساختمان خارجی و داخلی (برش برگ تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها).
- گل: ساختمان ظاهری - ساختمان داخلی اجزاء مختلف گل با تکیه بر ساختمان بساک و مادگی.
- میوه و دانه: انواع میوه‌ها و دانه‌ها - ساختمان درونی دانه تک‌لپه و دولپه، آلبومین دار و بدون آلبومین.
- جلبک‌ها: شناسایی نمونه‌های مختلفی از جلبک‌ها و گل‌سنگ‌ها.
- قارچ‌ها: شناسایی نمونه‌های مختلفی از قارچ‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی (شناسایی نمونه‌هایی از گروه‌های عمده از قارچ‌ها).
- خزه‌ها و نهانزادان آوندی: شناسایی انواعی از خزه‌ها و هپاتیک‌ها، مورفولوژی اندام‌های رویشی و زایشی در نمونه‌های مختلف نهانزادان آوندی.



- بازدانگان: مورفولوژی و تشریح اندام‌های رویشی و زایشی.
- نهاندانگان: مورفولوژی ← (توضیح: تشریح اندام‌های رویشی و زایشی در جلسات قبل آمده است).
- تنوع گیاهان با توجه به زیستگاه آن‌ها: (معرفی نمونه‌هایی از گیاهان مناطق مختلف و سازگاری‌های آن‌ها).

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کونیزهای منظم.

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

میکروسکوپ - استریو - مواد لازم برای رنگ آمیزی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۳۰٪	-	۷۰٪	-

فهرست منابع:

چلبیان، فیروزه. (۱۳۹۶). ریخت‌شناسی و تشریح گیاهی. آیتز.

مل ویل، لوئیز؛ پترسون، لاری و پترسون، کارول (۱۳۹۰). آموزش تشریح گیاهی: تمرین‌های خلاق آزمایشگاهی، ترجمه فیروزه چلبیان، تهران: آیتز.

قهرمان، احمد. (۱۳۸۳). کورموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی)، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

سیمپسون، مایکل جی. (۱۳۹۲). سیستماتیک گیاهی، ترجمه گروه مترجمان خانه زیست‌شناسی، تابش اندیشه (خانه زیست‌شناسی).

جعفری، آذر نوش (۱۳۹۰). گیاه‌شناسی، مشهد: جهاد دانشگاهی.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Zoology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۴ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۶۴

اهداف درس:

آشنایی با تمام شاخه‌های اصلی بی‌مهرگان و مهره‌داران مشتمل بر ریخت‌شناسی، تکوین، رفتار، بوم‌شناسی و تکامل این ارثه‌ها (تاکسون‌ها) با تکیه بر ارتباطات تکاملی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با روش‌های موردنیاز و مناسب برای انجام پژوهش در علم زیست‌شناسی و استفاده از این دانسته‌ها در جنبه‌های کاربردی

سرفصل درس:

- آشنایی با حیات، تعریف و منشأ آن، تغییرات حیات در زمان
- ارثه‌شناسی و تبارزایی جانوران
- آشنایی با معماری و طرح ساختاری عمومی جانوران، شامل تقارن بدن - پرسلولی شدن - اندازه بدن - لایه‌های جنینی و چگونگی شکل‌گیری حفرات بدن - حرکت - مکانیسم‌های تغذیه - دفع و چرخش مواد و تبادل گازهای تنفسی - سیستم عصبی و ضمایم حسی بدن - تکوین در جانوران (ساختار تخم و جنین) - مقایسه روش‌های مختلف تولیدمثل در جانوران از دیدگاه تکاملی - همبستگی بین سیر تکامل فردی و فیلوژنی
- هسته اصلی درس شامل آشنایی با شاخه‌های مختلف و مهم جانوران و فیلوژنی و تنوع‌سازشی می‌باشد. گروه‌های مورد مطالعه شامل یوکاریوت‌ها یا هسته‌داران راستین - اسفنج‌ها و پلاکوزوآ - جانوران شعاعی - کرم‌های پهن، میان‌زیان و کرم‌های روبانی - گناتی‌فرها و لوفوتر و کوزوئن‌های کوچک‌تر، کلاد گناتی‌فرها (آرواره‌ای‌ها) - نرم‌تنان - حلقویان و تاکسون‌های وابسته - اکدیزوزوئن‌های (پوست‌اندازان) کوچک‌تر - سین‌آپومورفی‌ها و تک‌نیایی در شاخه بندپا تباران و تنوع آن‌ها، کیتوگناتا، خارپوستان و نیمه طناب‌داران - طناب‌داران
- دودمان و تکامل



- زیرشاخه دم طناب داران
- زیرشاخه پیش طناب داران
- زیرشاخه مهره داران
- ماهیان
- رده ماهیان غضروفی (کندریکتیز)
- ماهیان استخوانی (استیکتیز)
- دوزیستان نوین
- آمیون داران و خزندگان بی پرواز
- پرندگان
- پستانداران
- بررسی منشأ و تکامل و سازگاری‌های ساختاری و عملکردی جانوران
- فعالیت‌های زیستی و مقدمه‌ای بر مقایسه اندام‌ها و دستگاه‌های زیستی جانوران
- مفهوم تکامل آلی و دلایل وقوع تکامل
- بوم‌شناسی و چگونگی انتشار جغرافیایی جانوران

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Hickman, Cleveland P. et al. (2017). *Integrated Principles of Zoology*. McGraw-Hill Education.

Brusca, Richard C. et al. (2016). *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Publishers,.

Ruppert, Edward E. and Robert D. Barnes. (2009). *Invertebrate Zoology*. Cengage Learning Services.

Juliis, Gerardo De. (2011). *The Dissection of Vertebrates: a Laboratory Manual*. Academic Press.



منابع فرعی:

Kotpal, R. L.(2010). *Modern Text Book of Zoology Vertebrates*. Rastogi Publications.

Kardong, Kenneth V. and Edward J. Zalisko.(2015). *Comparative Vertebrate Anatomy: a Laboratory Dissection Guide*. McGraw-Hill Education.

فهرست مطالعاتی:

-Zootaxa	-Turkish Journal of Zoology	-Iranian Journal of Parasitology
-Iranian Journal of Animal Biosystems		-Acta Arachnologica



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Zoology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با زیست‌شناسی جانوری

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

تعداد ساعت: ۳۲

اهداف درس:

آشنایی با گروه‌های شاخص بی‌مهرگان و مهره‌داران و آشنایی با اندام‌ها و دستگاه‌های سازنده بدن برخی از مهره‌داران

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناسایی گروه‌های شاخص جانوران و تشریح نمونه‌های مهره‌داران

سرفصل درس:

- آشنایی با شکل ظاهری نمونه‌های معروف شاخه‌های مختلف و رده‌های مهم جانوران معرفی شده در دروس نظری تا حد امکان
- آشنایی عمومی با کلیدهای شناسایی جانوران
- آشنایی با مشخصات و شکل ظاهری رده‌های مهره‌داران
- آشنایی با اندام‌های داخلی و بررسی طرح اسکلتی - ماهیچه‌ای حداقل یک نمونه از مهره‌داران (ماهیان - دوزیستان - خزندگان - پرندگان - پستانداران)

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عملی و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۳۰٪	-	۷۰٪	-



فهرست منابع:

منابع اصلی:

Iuliis, Gerardo De. (2011). *The Dissection of Vertebrates: a Laboratory Manual*. Academic Press.

Kotpal, R. L.(2010). *Modern Text Book of Zoology Vertebrates*. Rastogi Publications.

Kardong, Kenneth V. and Edward J. Zalisko. (2015). *Comparative Vertebrate Anatomy: a Laboratory Dissection Guide*. McGraw-Hill Education.

منابع فرعی:

King, Gillian M. and David R. N. Custance.(1982). *Colour Atlas of Vertebrate Anatomy: an Integrated Text and Dissection Guide*. Blackwell Scientific Publication.

فهرست مطالعاتی:

Zootaxa	-Turkish Journal of Zoology	-Iranian Journal of Parasitology
-Iranian Journal of Animal Biosystems		-Acta Arachnologica



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فیزیولوژی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Animal Physiology

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: بیوشیمی متابولیسم

تعداد واحد: ۴ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۶۴

اهداف درس:

آشنایی با فیزیولوژی دستگاه‌های بدن در رده‌های مختلف جانوران

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تشریح عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن جانوران

سرفصل درس:

- مقدمه: تعریف - تظاهرات حیاتی ماده زنده با ارتباط فیزیولوژی با سایر رشته‌های زیست‌شناسی - مفاهیم کلی در فیزیولوژی.
- ترکیب شیمیایی سلول زنده: آب - املاح و ماکرو مولکول‌ها.
- اجزاء سازنده سلول: غشاء سلولی و مدل‌های ساختمانی آن - میکروتوبول‌ها - شبکه درون سیتوپلاسمی - میتوکندری - دستگاه گلژی - هسته و ضمایم آن و ...
- فیزیولوژی ارگانل‌های درون سلولی: رابطه ساختمان و عمل در سلول زنده - متابولیسم و انتقال انرژی.
- چگونگی انتقال مواد از غشاء سلولی: انتشار - اسمز - الکترواسمز.
- جذب فعال مواد از خلال غشاء سلولی: آب - الکترولیت‌ها - گلوکز - اسیدهای آمینه و ...
- ساختمان و فیزیولوژی سلول‌های عصبی و عضلانی - انتقال سیناپسی.
- مختصری درباره فیزیولوژی دستگاه گوارش - گردش خون - تنفس - دفع - عصبی - اندام‌های حسی - غدد درون‌ریز با تأکید بر فیزیولوژی مهره‌داران و یک یا دو مثال از بی‌مهرگان.
- ریتم‌های بیولوژیکی و اساس مولکولی آن.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری

عنوان درس (انگلیسی): Animal Physiology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: هم نیاز با فیزیولوژی جانوری

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

اهداف درس:

آشنایی با عملکرد دستگاه‌های حیاتی بدن جانوران

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بررسی عملی دستگاه‌های حیاتی بدن جانوران

سرفصل درس:

- اندازه‌گیری pH در برخی از مایعات
- مطالعه کیفیت اسمز
- همولیز
- انتقال یون‌ها از جدار مثانه قورباغه
- برخی از واکنش‌های آنزیمی و گوارشی
- مطالعه انقباض قلب قورباغه و ثبت حرکات آن
- نمایش پتانسیل عمل در عصب قورباغه
- مطالعه کیفیت تنفس و ظرفیت شش
- مطالعه ترکیب ادرار
- انتشار و انتقال مواد از غشاء سلول
- بررسی پدیده اسمز
- اثر تغییرات شرایط محیط داخلی روی فعالیت سلول
- مشاهده جریان خون در مویرگ‌ها (کاپیلاروسکوپی)
- مکانوکاردیوگرافی قورباغه و بررسی اثر شرایط مختلف روی قلب و بررسی وضعیت ضربانی قلب قورباغه



- بررسی اعمال انعکاسی
- اندازه گیری هماتوکریت خون، زمان انعقاد خون و تعیین گروه‌های خونی
- مطالعه کیفیت تنفس (اسپیرومتری)
- تشریح فیزیولوژیک قلب گوسفند
- تشریح فیزیولوژیک مغز (گوساله)
- شمارش گلبول‌های خون و طیف هموگلوبین

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۳۰٪	-	۷۰٪	-

فهرست منابع:

هال، جان ادوارد (۱۳۹۵). فیزیولوژی گائتون، ترجمه حوری سپهری، علی راستگارفرج‌زاده، کامران قاسمی، تهران: اندیشه رفیع.

Redfearn, Erin C.(2000). *Comparative Animal Physiology Laboratory Manual*. Pearson Custom Pub.

Brown, J. H. U. et al.(1983). *A Laboratory Manual in Animal Physiology*. Gorsuch Scarisbrick.

فهرست مطالعاتی:

-Animal Physiology and Animal Nutrition
 -Mammal Physiology
 -Fish Physiology
 -Insect Physiology
 -Cell Physiology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی فیزیولوژی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Physiology

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: بیوشیمی متابولیسم

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

اهداف درس:

آشنایی با جنبه‌های مختلف مباحث تغذیه و جذب و فتوسنتز در گیاهان

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تشریح نقش عناصر در گیاهان، سازوکارهای جذب آب و مواد معدنی، ترابری مواد معدنی و آلی و همانندسازی (آسیمیلایسون) عناصر معدنی و استفاده از آموخته‌های خود جهت بهبود رشد گیاهان

سرفصل درس:

- مقدمه:
- فیزیولوژی گیاهی و جنبه‌های علمی و کاربردی آن
- تغذیه مواد معدنی در گیاهان: محیط‌های کشت و رویش گیاهان - عناصر ضروری برای رشد و نمو گیاه - مصرف عناصر معدنی پس از جذب - مراحل احیاء و مصرف ازت - مکانیسم جذب و تثبیت ازت - اثرات فیزیولوژیکی آن - مراحل احیاء و مصرف سولفات در گیاه - مصرف فسفات.
- پدیده نقل و انتقال مواد در گیاه: مکانیسم‌های نقل و انتقال مواد - مکانیسم‌های جذب و انتقال مواد از خلال سلول و بافت (جذب فعال و غیرفعال) - انتقال مواد از طریق آوندهای آبکش - مکانیسم نقل و انتقال مواد از خلال آوندها.
- جذب آب و اعمال آب در گیاه: مکانیسم جذب آب - قوانین اسمزی - پتانسیل آب - تعرق - مکانیسم باز و بسته شدن استومات‌ها - تعریق - عوارض ناشی از کمبود آب.
- نور و زندگی گیاهان: فتوفیزیولوژی - مقدماتی درباره نور و برخورد نور با ماده - پدیده‌های عمده فتوشیمیایی و فتوفیزیولوژیکی در گیاهان.



- فتوستنتز: قابلیت گیاه برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی - دستگاه فتوستنتزی - فتوستنتز از ۱۹۳۰ به بعد - مراحل شیمیایی فتوستنتز در گروه‌های گیاهی مختلف - مراحل بیوفیزیکی فتوستنتز - معرفی واحد فتوستنتزی - نیاز کوانتومی - اثر عوامل مختلف بر شدت فتوستنتز.
- پدیده تنفس نوری: اختصاصات - بیوشیمی پدیده تنفس نوری - پدیده تنفس نوری در رابطه با فتوستنتز و تنفس.
- تنفس در عالم گیاهی: تنفس در عالم گیاهی و مقایسه آن با تنفس در جانوران، اثر عوامل مختلف بر تنفس - چگونگی تبادلات گازی در گیاهان - بررسی سیستم روزنه‌ای - مواد مورد مصرف در گیاهان در هنگام تنفس - کسر و شدت تنفس - متابولیسم تنفسی - زنجیره تنفسی.
- هورمون‌های گیاهی: اکسین‌ها - ژیرلین‌ها - سیتوکینین‌ها - فنل‌ها، اتیلن و اسید ابسیزیک - مکانیسم عمل هورمون‌ها در حد بافت، سلول و مولکول.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کویزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Taiz, L. Zeiger, E.(2015) *Plant Physiology*. Sinauer Associates, Inc. 2010.

منابع فرعی:

Buchanan, Bob B. et al.(2015). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. John Wiley & Sons Inc.

Hopkins, William G. and Hüner Normal P. A.(2014). *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons.

Raven, et al.(2013). *Biology of Plants*. W. H. Freeman and Company.

فهرست مطالعاتی:

Plant Physiology	-Physiologia plantarum
-Journal of plant physiology	-Biochemical Systematics and Ecology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Plant Physiology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با مبانی فیزیولوژی گیاهی

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

اهداف درس:

- آشنایی با انواع محیط‌های کشت و محلول‌های غذایی، چگونگی تغذیه گیاهان
- اندازه‌گیری عناصر در بافت‌های گیاهی و چگونگی جذب یونها

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بررسی فرایندهای پایه‌ای فیزیولوژیکی در گیاهان

سرفصل دروس:

- مقدمات - طرز کار در آزمایشگاه - روش‌های کلی و طرز کار در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی
- نفوذپذیری غشاء سلول‌های گیاهی
- سلول گیاهی: اندازه‌گیری پتانسیل آب و پتانسیل اسمزی - پلاسمولیز - تورژسانس (قوانین اسمزی) - اندازه‌گیری فشار اسمزی
- تغذیه معدنی گیاهان و اثر کمبود عناصر غذایی بر رشد
- استخراج و سنجش رنگ‌های موجود در برگ
- استفاده از دستگاه وارپورگ
- اندازه‌گیری تعرق و بررسی اثر عوامل مختلف روی آن
- سنجش عناصر در برگ‌ها: تهیه خاکستر تر و خشک گیاهی جهت تعیین مقدار عناصر معدنی
- تعیین غلظت فسفر به روش رنگ سنجی
- مشاهده ساختار برگ در انواع گیاهان C_3 ، C_4 و CAM
- مطالعه آنزیم فسفریلاز (عملکرد بر تجزیه و مصرف کربوهیدرات‌ها)
- اندازه‌گیری شدت تنفسی: در دانه‌های در حال رویش (بررسی دما و عوامل سمی بر تنفس)



- شناسایی برخی آنزیم‌های تنفسی در گیاهان
- بررسی جذب فعال یون‌های معدنی و اثر عوامل مختلف بر آن.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت عمل و سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان با برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۳۰٪	-	۷۰٪	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Bajracharya, D.(2003). *Experiments in Plant Physiology: a Laboratory Manual*. Narosa.

Kochert, G.(1987). *Carbohydrate determination by the phenol sulfuric acid method*, In: *Helebust. J. A. Craig. J. S. (ed): Handbook of physiological methods*. Cambridge Univ. Press.

منابع فرعی:

Jones, Allan M. et al.(2016). *Practical Skills in Biology*. Pearson.

Vodopich, Darrell S. and Randy Moore.(2017). *Biology: Laboratory Manual*. McGraw-Hill Education.

Moore, T. C.(1981). *Research experiments in plant physiology: A Laboratory Manual*. Springer-Verlage.

Reiss, Carol. (1994).*Experiments in Plant Physiology*. Prentice Hall, 1994.

Saini, R. S.(2001). *Laboratory Manual of Analytical Techniques in Horticulture*. Agrobios (India).

Sterns Introductory Plant Biology + Connect Access Card + Lab Manual. McGraw-Hill College, 2017.

فهرست مطالعاتی:

-Plant Physiology	-Physiologia plantarum
-Journal of plant physiology	-Biochemical Systematics and Ecology



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بیوفیزیک	
عنوان درس (انگلیسی): Biophysics	
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■
	ندارد □
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعات: ۳۲	

اهداف درس:

آشنایی با اصول و کلیات بیوفیزیک

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تشریح سازوکار بیوفیزیکی حواس و خصوصیات فیزیکی ماکرومولکول‌ها
--

سرفصل درس:

<ul style="list-style-type: none">• مقدمه و معرفی بیوفیزیک• روش‌های مطالعه خصوصیات فیزیکی سلول‌ها و ماکرومولکول‌ها• میکروسکوپ‌های الکترونی - تفرق اشعه X - اسپکتروفتومتری - ته‌نشین سازی - ویسکوزیته - الکتروفورز - کشش سطحی و خواص کلوتیدی.• خصوصیات فیزیکی ماکرومولکول‌ها: پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و اسیدهای نوکلئیک - بیوفیزیک غشاءهای مصنوعی - بیوفیزیک علائم عصبی - انتقال مواد - بیوفیزیک تولید و تبدیل انرژی• بیوفیزیک پرتوها بیومکانیک: چرخش خون، انتشار، برهمکنش‌های مولکولی، تا خوردن پروتئین‌ها، مجتمع شدن پروتئین‌ها، سینتیک فرایندها، مقدمه‌ای بر ترمودینامیک• رفتار ماهیچه‌ها - بیوفیزیک شنوایی - بیوفیزیک بینائی

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۴۰	-	٪۶۰	-



فهرست منابع:

حسین دخت، محمدرضا و چمنی، جمشیدخان (۱۳۹۴). مبانی بیوفیزیک. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.

جانسون، کرتیس؛ ای. وان هولده، کنسال و شینگ، هو پی. (۱۳۸۶). مبانی بیوشیمی فیزیک، ترجمه علی اکبر صبوری، مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.

Glaser, Roland.(2012). *Biophysics: an Introduction*. Springer, 2012.

Freifelder, David.(1987). *Physical Biochemistry: Applications to Biochemistry and Molecular Biology*. Yi Hsien Publishing.

Van Holde, Kersal, E.; Johnson, W. Shing, & Shing, Ho, P.(1999). *Principles of Physical Biochemistry*.

Cotterill, Rodney.(2012). *Biophysics: An Introduction*. Wiley & Sons, Incorporated, John.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): متون تخصصی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

عنوان درس (انگلیسی): **Specialized Texts in Cell and Molecular Biology**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: زبان انگلیسی عمومی

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

اهداف درس:

- آشنایی با متون تخصصی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی به زبان انگلیسی.
- معرفی قسمت‌های گوناگون کتب تخصصی و مقالات علمی

شایستگی‌هایی که این درس پرورش می‌دهد:

- فهم متون تخصصی زیست‌شناسی، به‌ویژه در حوزه علوم سلولی و مولکولی، به زبان انگلیسی
- آشنایی با انواع مقالات و نحوه نگارش آن‌ها و نیز نحوه آماده نمودن رزومه علمی.

سرفصل درس:

- Introduction to Journals, Books, ISI, ISBN, and Impact Factor (IF)
- Manuscript formatting guidelines
 - Cover Letter
 - Title Page and Abstract
 - Manuscript text (Introduction, Methods and Materials, Results, Discussion)
 - References
 - Tables
 - Figures
 - Supplementary material
 - How to submit a manuscript
- How to write Curriculum Vitae (CV)
- Cell Structure and Function
 - How Cells Are Studied
 - Microscopy (*Light Microscopes, Electron Microscopes*)
 - Cell Theory
 - Comparing Prokaryotic and Eukaryotic Cells
 - The Plasma Membrane
 - The Cytoplasm

- The Cytoskeleton
- The Endomembrane System (*The Nucleus, The Endoplasmic Reticulum, The Golgi Apparatus, Lysosomes, Vesicles and Vacuoles*)
- Ribosomes
- Mitochondria
- Peroxisomes
- Animal Cells versus Plant Cells (*The Cell Wall, Chloroplasts, The Central Vacuole*)
- Extracellular Matrix of Animal Cells
- Intercellular Junctions
- Reproduction at Cellular Level
 - The Genome
 - Genomic DNA
 - The Cell Cycle (Interphase, The Mitotic Phase, G0 Phase)
 - Regulation at Internal Checkpoints
 - Cancer and the Cell Cycle
 - Proto-oncogenes
 - Tumor Suppressor Genes
 - Prokaryotic Cell Division
 - Binary Fission
- Molecular Biology
 - The Structure of DNA
 - The Structure of RNA
 - How DNA Is Arranged in the Cell
 - DNA Replication
 - DNA Replication in Eukaryotes vs. Prokaryotes
 - DNA Repair
 - Transcription
 - The Central Dogma: DNA Encodes RNA; RNA Encodes Protein
 - Transcription: from DNA to mRNA
 - Eukaryotic RNA Processing
 - Translation
 - The Protein Synthesis Machinery
 - The Genetic Code
 - The Mechanism of Protein Synthesis
 - How Genes Are Regulated
 - Prokaryotic vs. Eukaryotic Gene Expression
- Biotechnology
 - Manipulating Genetic Material



- *Isolation of Nucleic Acids*
- *Gel Electrophoresis*
- *Polymerase Chain Reaction*
- Cloning
- *Molecular Cloning*
- *Reproductive Cloning*
- Genetic Engineering
- *Biotechnology in Medicine and Agriculture*
- Genetic Diagnosis and Gene Therapy
- Production of Vaccines, Antibiotics, and Hormones
- Transgenic Animals
- Transgenic Plants
- Genetically-modified (GM) foods
- Advantages of GM foods
- Criticisms against GM foods
- Cancer Overview
- What do the terms benign and malignant mean?
- What are primary tumors?
- How is each cancer type named?
- What are the different types of cancer?
- What causes cancer?
- How do genes affect cancer growth?
- What are clinical approaches for cancer treatment?
- Stem Cell Basics
- Introduction: What are stem cells, and why are they important?
- Unique properties of all stem cells
- Embryonic stem cells
- Adult stem cells
- Induced pluripotent stem cells
- What are the potential uses of human stem cells and the obstacles that must be overcome before these potential uses will be realized?
- Stem Cells for the Future Treatment of Heart Disease

روش‌های یاددهی - یادگیری:

خواندن متون تخصصی به زبان انگلیسی، ترجمه به زبان فارسی و ارائه توضیحات لازم جهت فهم بهتر مطالب ارائه شده - طرح سؤال و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ با توجه به متون بررسی شده - ارائه سمینار کلاسی به زبان انگلیسی



(در ارتباط با مفاهیم زیست‌شناسی سلولی و مولکولی) توسط دانشجویان و مشارکت دادن آنان در بررسی انواع مقالات و نگارش رزومه علمی.

روش ارزیابی:

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

فهرست منابع:

Chandar, Nalini, and Susan Viselli.(2019).*Cell and Molecular Biology*. Wolters Kluwer.

O'Connor, Clare(2010). *Essentials of Cell Biology*. Cambridge, MA: NPG Education.

Fowler, Samantha, et al.(2016). *Concepts of Biology*. Openstax, Rice University.

Stone, Carol Leth.(2004). *The Basics of Biology*. Greenwood Press.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی‌شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Immunology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: زیست‌شناسی مولکولی ۱

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

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های دفاعی و ارتباطات بین سیستم ایمنی ذاتی و اختصاصی - واکنش‌های بین آنتی‌ژن و آنتی‌بادی و چگونگی نقش سیستم دفاعی بدن در مقابله با عوامل عفونت‌زا

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

بینش کامل‌تر از چگونگی عملکرد سیستم ایمنی در بیماری‌های مختلف و عملکرد درمان‌ها

سرفصل درس:

- تاریخچه علم ایمنی‌شناسی و نقش آن در جامعه امروزی.
- ایمنی ذاتی یا غیراختصاصی و آشنایی با سلول‌های مشارکت‌کننده در این سیستم
- سدهای دفاعی بدن در مقابل عوامل عفونت‌زا (آناتومیک، فیزیولوژیک) - سلول‌ها
- اعضای لنفاوی: اولیه و ثانویه
- فاگوسیتوز: گیرنده‌های شناسایی‌کننده الگو - انفجار تنفسی
- سیستم کمپلمان: روش‌های فعال شدن و کمپلمان - تنظیم‌کننده‌های سیستم کمپلمان
- ایمنی اکتسابی (اختصاصی): مشخصات یک واکنش ایمنولوژیک اختصاصی و روش‌های دفاعی این سیستم
- آنتی‌بادی‌ها: ساختمان ژنتیک آنتی‌بادی - انواع، نقش بیولوژیک و اهمیت آن‌ها در دفاع از بدن
- تولرانس و خود ایمنی
- آنتی‌ژن‌های سازگاری نسجی: نقش آنتی‌ژن‌های سازگاری نسجی در واکنش‌های ایمنی.
- افزایش حساسیت‌ها: افزایش حساسیت ناشی از آنتی‌بادی‌ها
- ایمنولوژی پیوند
- تومور ایمنولوژی



روش یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی - طرح سؤال برای انجام تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	٪۱۰۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

عباس، ابول؛ لیچمن، آندرو و شیو پی لای (۱۳۹۶). *ایمونولوژی سلولی و مولکولی*، ترجمه رضا فرید حسینی، علیرضا فتح الهی و فرهاد سیف، تهران: ابن سینا.

منابع فرعی:

عباس، ابول و لیچمن، اندوراج. (۱۳۸۵). *مبانی ایمونولوژی: اعمال و اختلالات سیستم ایمنی*، ترجمه فرید حسینی، رضا و همکاران، مشهد: جهاد دانشگاهی مشهد.

Punt, Jenni, et al.(2019). *Kuby Immunology*. W.H. Freeman/Macmillan Learning.

Murphy, Kenneth, and Casey Weaver.(2017). *Janeway's Immunobiology*. Garland Science, Taylor & Francis Group.

فهرست مطالعاتی:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| - Nature Immunology | - Clinical immunology |
| - Nature reviews Immunology | -Advances in immunology |
| - Annual review of immunology | |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی پرتوها

عنوان درس (انگلیسی): Radiation Biology

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: زیست‌شناسی سلولی - فیزیک عمومی

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

اهداف درس:

آشنایی با پرتوها و اثرات آنها.

سرفصل درس:

- اتم و رادیوایزوتوپ‌ها: ساختمان اتم - نوکلئید و ایزوتوپ - نوکلئیدهای پایدار - رادیوایزوتوپ‌ها و پایداری هسته - کاهش رادیواکتیو - اکتیویته ویژه - غشا دار کردن - شدت کاهش رادیواکتیو - نیمه‌عمر - تولید رادیوایزوتوپ‌ها.
- میان‌کشش ماده پرتو: ذره آلفا - ذره بتا - پرتوهای ایکس و گاما - ذره نوترون.
- آشکارسازی پرتو: اتاق‌های یون‌سازی - شمارنده‌های گازی - شمارنده‌های سنتیلاسیون - اتو رادیوگرافی.
- استفاده بی‌خطر از رادیوایزوتوپ‌ها: واحدها - رابطه بین اکتیویته و دوز جذب‌شده - دوزیمتری و انواع دوزیمترها - رفع آلودگی کردن - پسمانداری - قوانین کار در آزمایشگاه‌های رادیواکتیو.
- اثرات شیمیایی پرتو: اثرات مستقیم و غیرمستقیم - یونیزاسیون و تحریک تشکیل رادیکال‌های آزاد - رادیولیز آب - اثرات پرتو بر مولکول‌های مهم در سیستم بیولوژیکی - اثرات پرتو بر سلول و کروموزوم‌ها اثرات پرتو بر ساختمان سلول، اثرات پرتو بر اعمال سلولی - اثر پرتو بر کروموزوم‌ها.
- اثرات پرتوها بر بافت‌های مختلف و عملکرد فیزیولوژیکی آنها.

روش یاددهی - یادگیری:

تدریس به صورت سخنرانی و ارزیابی آموخته‌های دانشجویان به صورت پرسش و پاسخ و برگزاری کوئیزهای منظم.

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	٪۱۰۰	



فهرست منابع:

منابع اصلی:

کاسارت، ایس.پ (۱۳۶۷). زیست‌شناسی پرتوی، ترجمه فریدون دیده‌ور، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

منابع فرعی:

Hall, Eric J. and Amato J. Giaccia.(2019). *Radiobiology for the Radiologist*. Wolters Kluwer.

Dutreix, Tubiana J. et al.(1990). *Introduction to Radiobiology*. Taylor & Francis.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **بافت شناسی**

عنوان درس (انگلیسی): **Histology**

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: زیست شناسی سلولی

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

اهداف درس:

آشنایی با انواع بافت های جانوری، اجزای سازنده بافت های مختلف و چگونگی عملکرد آنها

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با رنگ آمیزی های مختلف بافتی و موارد استفاده از آنها به طور مقدماتی.

سرفصل درس:

• مقدمه: تعریف علم بافت شناسی - انواع روش های مطالعه بافتی.

• تقسیم بندی عمومی بافتها

بافت پوششی: انواع پوشاننده و غدد مترشحه خارجی

بافت همبند عمومی: انواع - ساختمان

بافت همبند اختصاصی:

○ بافت چربی

○ بافت غضروف

○ بافت استخوان

○ بافت خون و لنف

بافت عضلانی: انواع بافت های عضلانی

بافت عصبی: شکل گیری - انواع نورون ها - نوروگلیاها

• بافت شناسی اعضاء

دستگاه عصبی مرکزی: مغز - نخاع - مننژ

دستگاه عصبی محیطی: ساختار اعصاب محیطی - ترمیم عصبی



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

روش یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با نمایش فیلم‌های کمک آموزشی - طرح سؤال برای انجام تحقیق در زمینه بحث توسط دانشجو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	٪۸۰	٪۲۰

فهرست منابع:

منابع اصلی

Mescher, Anthony L.(2018). *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas*. McGraw-Hill Education.

منابع فرعی

Ross, Michael H. and Wojciech Pawlina (2006).. *Histology: a Text and Atlas*. Lippincott Wiliams & Wilkins.

شریعت زاده، سید محمدعلی و دزفولیان، عبدالرحمن (۱۳۸۶). *بافت‌شناسی*، تهران: آبیژ.

رجحان، محمدصادق (۱۳۸۱). *بافت‌شناسی انسانی پایه یا بافت‌شناسی پزشکی*. تهران: چهر.

فهرست مطالعاتی:

- Archives of Histology and Cytology.
- Journal of Cytology & Histology.
- Electronic Journal of pathology and histology.
- Journal of molecular histology.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه بافت شناسی

عنوان درس (انگلیسی): Histology Laboratory

نوع درس: تخصصی پیش نیاز/ هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: هم نیاز با بافت شناسی

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

اهداف درس:

آشنایی با انواع بافت های بدن

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

تهیه آلبومی از تصاویر مربوط به یک بافت خاص

سرفصل درس:

- بافت پوششی
- بافت پوششی و بافت همبندی
- بافت همبندی
- استخوان و غضروف
- استخوان سازی
- ماهیچه
- عصب
- لنفاوی
- گوارش
- غدد
- مقاطع گردن جوجه و عروق خونی
- امتحان عملی



روش یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با استفاده از آلبوم تصاویر و ماکت‌ها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۶۰	-	٪۴۰

فهرست منابع:

Berman, Irwin.(2003). *Color Atlas of Basic Histology*. Lange Medical Books/McGraw-Hill.

فهرست مطالعاتی

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - Archives of Histology and Cytology. | -Journal of Cytology & Histology. |
| - Electronic Journal of pathology and histology. | -Journal of molecular histology. |



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی تکوینی

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

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/ هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: بافت‌شناسی

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

اهداف درس:

آشنایی با مراحل تکاملی جنین از مرحله گام‌توزن تا زمان تولد

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تشریح ساختار دستگاه تناسلی ماده و نر، گامت‌زایی و مراحل تکوینی موجودات مختلف

سرفصل درس:

- تاریخچه علم جنین‌شناسی، تئوری‌ها، جنین‌شناسی مدرن و تجربی
- تشکیل سلول‌های جنسی اولیه: منشأ و نحوه مهاجرت PGC ها در نمونه‌های مختلف جانوری
- تشکیل غدد جنسی، تشکیل دستگاه تناسلی نر، اسپرماتوزن، میوز (تقسیم‌رسانی)، سلول‌های جنسی و سرتولی، اسپرمیوتوز
- دستگاه تناسلی ماده، اوئوتوزن، ساختار اوئوسیت، فولیکول‌ها، هورمون‌ها و فولیکولوتوزن، رشد (تشکیل و ظهور اندامک‌های شکل‌دار و بی‌شکل، ماده‌سازی)، کورتکس (قشر)، ذرات قشری، رنگ‌دانه، مواد ریخت‌زای، سنتز مواد ذخیره‌ای (زرده)، رسیدگی تخم، توقف سلول جنسی ماده در متافاز (یک یا دو)، جمع‌آوری اطلاعات ژنتیکی در اوئوسیت، تشکیلات سیتوپلاسم تخم، ذخیره مواد در سیتوپلاسم اوئوسیت، عوامل مؤثر بر توزیع مواد درون اوئوسیت، دو شکلی (دی مورفسم) فصلی طی اوئوتوزن، انواع تخم از نظر مقدار زرده، غشاهای تخم، تخم و محیط پیرامون
- اوولاسیون، لقاح
- ساختار اسپرم و تخم، فعال و نزدیک شدن اسپرم، چسبیدن و نفوذ اسپرم، گیرنده‌های اسپرمی در سطح سلول جنسی ماده، واکنش آکروزومی و نقش مایع فولیکولی، یون کلسیم و باروری، واکنش و فعال شدن هسته اسپرم در درون تخم و الحاق پیش‌هسته‌ها، تغییر در تشکیلات ساختاری تخم،



- رسیدگی، باروری، مایع فولیکولی، فاکتورهای رشد.
- انواع کلیواژ، مراحل بلاستولا، گاسترولا و نورولاسیون در جانوران مختلف
- تکوین جنینی
- تکوین توتیا: (گامتوژنز، لقاح، مراحل کلیواژ و تمایز لایه‌های زاینده و لاروی)
- تکوین دوزیست: (گامتوژنز، لقاح، مراحل کلیواژ و تمایز لایه‌های زاینده و مراحل لاروی)
- تکوین جنین پرنده: (گامتوژنز، لقاح، مراحل کلیواژ و تمایز لایه‌های زاینده و انکوباسیون)
- دوران پیش بارداری در پستانداران مختلف، مقایسه دوران لانه‌گزینی در نمونه‌های مختلف
- انواع جفت در پستانداران مختلف.
- تکوین جنین انسان: (گامتوژنز، لقاح، مراحل کلیواژ و تمایز لایه‌های زاینده و لانه‌گزینی و تکوین جنین)

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، بحث و پرسش در طی جلسات، ارائه کنفرانس‌های مختصر توسط دانشجویان.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

گیلبرت، اسکات اف و بهاروند، حسین (۱۳۹۳). زیست‌شناسی تکوینی، ترجمه یاسر تهمتنی و عباس پیریایی، تهران: تابش اندیشه.
 سادلر، تامس دبلیو. (۱۳۹۳). جنین‌شناسی پزشکی، ترجمه مهرداد صلاحی، تهران: نشر حیدری.

Wolpert, Lewis. Tickle, Cheryl. Martinez Arias, Alfonso. (2019). *Principles of Development*. Oxford Univ Press.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): آزمایشگاه زیست‌شناسی تکوینی

عنوان درس (انگلیسی): **Developmental Biology Laboratory**

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: هم‌نیاز با زیست‌شناسی تکوینی

تعداد ساعت: ۳۲

نوع واحد: عملی

تعداد واحد: ۱

اهداف درس:

آشنایی با مراحل تکاملی جنین از مرحله گامتوژنز تا زمان تولد

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تهیه مولاژ مراحل مختلف انواع جنین

سرفصل درس:

- دستگاه تولیدمثلی دوزیست
- دستگاه تولیدمثلی خزنده
- دستگاه تولیدمثلی پرنده
- دستگاه تولیدمثلی پستاندار
- مراحل کلیواژ
- تشریح و مطالعه مقاطع لارو دوزیست
- جوجه‌کشی و مطالعه روند تکوین جنین پرنده
- مطالعه روند تکوین جنین پرنده
- مقاطع جنین انسان و موش
- تهیه قالب مولاژ با گچ
- رنگ‌آمیزی مولاژ و نام‌گذاری آن

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، بحث و پرسش



تجهيزات و امکانات موردنیاز:

آلبوم تصاویر و مولاژ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۸۰	-

فهرست منابع:

Osmond, Mark, and Ruth Bellairs. (2014). *Atlas of Chick Development (Third Edition)*. Academic Press.

Jirásek, Jan E. (2001). *An Atlas of the Human Embryo and Fetus: a Photographic Review of Human Prenatal Development*. Parthenon Pub. Group.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی زیست فناوری

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Biotechnology

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: زیست شناسی مولکولی ۱

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

اهداف درس:

آشنایی با اصول و مبانی زیست فناوری و کاربردهای آن در پزشکی، صنایع شیمیایی، صنعت، غذا، دارو و ...

سرفصل درس:

- کلیات
- تاریخچه
- حوزه‌های مختلف زیست فناوری: زیست فناوری قرمز، سفید، سبز، خاکستری، زرد، طلایی، آبی، قهوه‌ای، بنفش، سیاه
- معرفی فرایندهای صنعتی زیست فناوری
- فرایندهای فرادست
- فرایندهای فرودست
- معرفی روش‌های کشت سلول و بافت
- کشت میکروب‌ها
- کشت بافت‌های گیاهی
- کشت سلول جانوری و انسانی
- تکنیک‌های پایه مولکولی
- بیوانفورماتیک مقدماتی
- استخراج اسیدهای نوکلئیک
- روش‌های الکتروفورز
- روش‌های بلاتینگ
- روش‌های PCR



- روش‌های تعیین توالی
- تکنیک DNA نو ترکیب
- معرفی و کتورها
- معرفی آنزیم‌های محدود کننده
- روش‌های دست کاری ژنتیکی و ترانسفورماسیون
- روش‌های تأیید ترا ریختگی
- کاربردهای زیست فناوری
- زیست فناوری و صنعت
- زیست فناوری و غذا
- زیست فناوری و پزشکی
- زیست فناوری و محیط زیست
- زیست فناوری و اخلاق

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، بحث و پرسش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۲۰	-	٪۸۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Patnaik, B. Tarani Charan Kara, Soumendra Nath Ghosh, Abhaya Kumar Dalai.(2012). *Textbook Of Biotechnology*. Tata McGraw Hill Education.

Clark, David P. & Pazdernik, Nanette J. (2015). *Biotechnology*, Academic Cell.

Rastogi, S. C.(2012). *Biotechnology: Principles and Applications*. Narosa.

Singh, B. D.(2012). *Biotechnology: Expanding Horizons*. Kalyani Publishers, 2012.

منابع فرعی:

Brown, C. M.(2004) *Introduction to Biotechnology*. Panima, 2004.

Brown, T. A.(2016) *Gene Cloning and DNA Analysis: an Introduction*. Wiley Blackwell.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی کامپیوتر

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Computer

نوع درس: تخصصی پیش نیاز / هم نیاز: دارد ندارد پیش نیاز: -

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

اهداف درس:

آشنایی با ساختار پایه ماشین و مبانی محاسبات در سخت افزار و سازمان دهی اجزاء یک کامپیوتر امروزی

شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

- کسب توانایی برنامه نویسی به زبان C
- نوشتن کد مهندسی ساز (ماژولار نویسی، کد تمیز، کامنت گذاری، فاصله گذاری) و توانایی پیاده سازی شبه کد است.

سرفصل درس:

- مفاهیم اولیه
- محاسبات در کامپیوتر
- مقدمات برنامه سازی
- فرمت بندی ورودی / خروجی
- آشنایی با الگوریتم، فلوجارت و شبه کد
- دستورات
- توابع
- آشنایی با تست و عیب یابی برنامه
- ارائه ها
- اشاره گرها
- کاراکترها و رشته ها



- ساختارها
- ورودی و خروجی با فایل‌ها

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، بحث و پرسش

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

نرم‌افزارهای کامپیوتر و محیط برنامه‌سازی C

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۷۰	-	٪۳۰

فهرست منابع:

Baran, Eric. (2008). *Simple data analysis for biologists*, WoldFish Center and the Fisheries Administration.

Alford, Diane. & Hill Jennifer (2011). *Excel HSC Biology*. Pascal Press.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مبانی بیوانفورماتیک

عنوان درس (انگلیسی): Principles of Bioinformatics

نوع درس: تخصصی پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش‌نیاز: مبانی کامپیوتر

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

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های تحلیل و استنباط از اطلاعات و مدیریت آن‌ها در زیست‌شناسی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

نحوه استفاده از رایانه و شبکه برای تحلیل مجموعه‌های بزرگ اطلاعات حاصل از توالی‌ها و ساختارها

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر درس، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس، بانک‌های اطلاعاتی، کاربردها
- آشنایی با NCBI و نحوه استفاده از منابع مختلف آن، Entrez و Blast.
- استخراج اطلاعات مربوط به ژنوم و تحلیل آن، تعیین توالی DNA، پروژه ژنوم انسانی، بانک‌های اطلاعاتی SNP ها، GOG، STS ها و EST ها.
- استخراج اطلاعات پروتئینی، تحلیل توالی پارامتریک، آشنایی با ابزارهای ExPASy/Protscale و PSI Blast-EBI/SignalP
- پروتئومگان شناسی (Proteomics)، دیداری‌سازی (visualization) ساختارهای پروتئینی و محاسبه ویژگی‌های ساختاری آن‌ها، بلوک‌های پایه‌ای ساختاری (آمینواسیدها)، ساختار ثانوی، نیروهای رانش تاخوردگی، بن‌مایه‌ها (motifs) یا ساختارهای ابر ثانویه، حوزه‌ها (domains)، دیداری‌سازی مولکول‌ها یا VMD، ویرایش پرونده‌های بانک‌های اطلاعاتی پروتئینی
- پیشگویی ساختار پروتئینی و عملکرد با استفاده از توالی: بیوانفورماتیک ساختاری، فرضیه ترمودینامیکی آنفینسن، ارزیابی CASP و EVA، مدل‌سازی هم‌ساخت (homology modeling)
- تحلیل توالی‌ها، ردیف خوانی دوتایی، کاوش در بانک‌های اطلاعاتی، ردیف خوانی کلی (global alignment)، پارامترهای ردیف خوانی توالی‌ها (Gap penalty)، ماتریس‌های ارزش‌گذاری پروتئین



- مقدمه‌ای بر ریزآرایه‌ها ((microarrays: مفاهیم تکنیک ریزآرایه، نرم‌افزارهای تحلیل ریزآرایه‌ها، مثال‌های انتخابی
- مروری بر تحلیل‌های تبارزایشی (Phylogenetic analysis)

روش یاددهی - یادگیری:

سخنرانی، بحث و پرسش

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Campbell, A. Malcolm. and Laurie J. Heyer.(2007). *Instructor's Manual for Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics*. Pearson, Benjamin Cummings.

Edwards, D. and Batley, J.(2004). *Developing bioinformatics computer skills*. O Reilly series.

منابع فرعی:

Edwards, David.(2007). *Plant Bioinformatics- Methods and Protocols*. Humana Press Inc.

Rhee, S.Y. Dickerson J, Xu, D. (2006).Bioinformatics and its application in plant biology, *Annu Rev Palnt Biol*; 57: 335-60.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک انسانی

عنوان درس (انگلیسی): Human Genetics

نوع درس: اختیاری پیش نیاز/هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: ژنتیک ۲

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

اهداف درس:

- آشنایی با اصول کلی ژنتیک انسانی و بیماری‌های مادرزاد
- درک بهتر ژنتیک مدرن در ارتباط با انسان

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- درک ژنوم انسان و سازمان‌دهی ژنتیکی آن،
- شناخت انواع اختلالات مادرزاد و نحوه ایجاد آن‌ها و پیش‌بینی احتمال خطر تولد نوزاد با این گونه اختلالات

سرفصل درس:

- مقدمه: بیان تاریخچه و جایگاه ژنتیک انسانی
- ژنوم انسان و انواع تبادف‌های موجود در آن بر اساس وظیفه و عملکرد
- دسته‌بندی انواع ناهنجاری‌های مادرزاد در انسان
- کشت سلول و روش تهیه گسترش‌های کروموزومی
- انواع رنگ آمیزی‌های کروموزومی
- اختصاصات کاریوتایپی انسان
- انواع ناهنجاری‌های کروموزومی و تأثیر آن بر انسان
 - ناهنجاری‌های تعدادی
 - ناهنجاری‌های ساختاری
 - ناهنجاری‌های تک والدی (Uniparental)
 - روش‌های بررسی سیتوژنتیکی قبل از تولد
 - انواع ناهنجاری‌های تک زنی



- انواع الگوهای توارثی اختلالات تک ژنی
- روش های مولکولی تشخیص جهش قبل و بعد از تولد
- توارث چندعاملی (Multifactorial inheritance)
- استفاده از دوقلوها در بررسی توارث چندعاملی
- تراژن ها و تأثیرات آن ها بر زندگی انسان
- مشاوره ژنتیک
- بررسی شجره نامه و محاسبه خطر تکرار اختلالات تک ژنی
- جمع بندی و نتیجه گیری

روش های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با ذکر مثال های ملموس - طرح مسئله و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ

روش ارزیابی: روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

Lewis, Ricki.(2018). *Human Genetics: Concepts and Applications*. McGraw-Hill Education.

موفق، ابوالفضل (۱۳۹۵). ژنتیک پزشکی تامپسون ترجمه زیور صالحیو همکاران، تهران: ارجمند.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک جمعیت‌ها	
عنوان درس (انگلیسی): Populations Genetics	
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز/هم‌نیاز: دارد ■ ندارد □
تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری
تعداد ساعات: ۳۲	پیش‌نیاز: ژنتیک ۲

اهداف درس:

آشنایی با ساختار ژنتیکی جمعیت‌های مختلف و چگونگی رفتار عوامل ژنتیکی در جمعیت

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

کشف سازوکارهای تغییر جمعیت‌ها و توضیح پیرامون سازوکارهای گونه‌زایی

سرفصل درس:

- مقدمه: اهمیت ژنتیک جمعیت و جایگاه آن در زیست‌شناسی
- بررسی آلل‌ها در جمعیت: معادله هاردی واینبرگ و کاربرد آن - جریان ژنی در جمعیت - محاسبه فراوانی آلل‌ها در جمعیت‌های مندلی.
- عوامل مؤثر بر فراوانی آلل‌ها: انتخاب - مهاجرت - جهش - رانش ژنتیکی (Genetic Drift) - انحراف میوزی
- درون آمیزی (Inbreeding): اهمیت درون آمیزی در خلوص ژنتیکی - ضریب هم‌خونی - ضریب خویشاوندی
- هتروزیس (Heterosis): نقش هتروزیس در پایداری جمعیت‌ها و کاربرد آن
- پلی مورفیسم: پلی مورفیسم صفاتی انسانی - مطالعه پلی مورفیسم - اهمیت مارکرهای ژنتیک در مطالعه پلی مورفیسم و انواع آن - مارکرهای کروموزوم Y و بررسی پراکندگی جمعیت‌ها.
- اهمیت DNA میتوکندریایی: کاربرد DNA میتوکندریایی در مطالعه جمعیت‌ها.

روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با ذکر مثال‌های ملموس - طرح مسئله و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	٪۶۰	٪۳۰	٪۱۰

فهرست منابع:

Hamilton, Matthew B.(2012). *Population Genetics*. Wiley-Blackwell.

Halliburton, Richard.(2004). *Introduction to Population Genetics*. Pearson Education.

Hedrick, Philip W. (2011).*Genetics of Populations*. Jones and Bartlett Publishers.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **آناتومی**

عنوان درس (انگلیسی): **Anatomy**

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: بافت شناسی

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

اهداف درس:

آشنایی با آناتومی دستگاه‌ها و اندام‌های مختلف بدن انسان

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تشریح کلیه جزئیات ساختاری و موقعیتی دستگاه‌ها و اندام‌های مختلف بدن انسان

سرفصل درس:

- آشنایی با ساختار تشریحی بدن انسان و شناخت اختلالات ناشی از بیماری‌های آناتومیکی
- اصطلاحات و واژه‌های مرتبط با آناتومی
- دستگاه اسکلتی و جایگاه هر یک از استخوان‌ها و مفاصل بدن
- دستگاه عضلانی و اجزاء آن
- دستگاه گردش خون از جمله ساختمان قلب، شریان‌های اصلی بدن، وریدهای عمقی و سطحی بدن
- دستگاه گوارش شامل دهان، دندان‌ها، زبان، کام، مری، معده، روده کوچک، روده بزرگ، غدد ضمیمه دستگاه گوارش از جمله کبد
- پانکراس و غدد بزاقی
- دستگاه ادراری از جمله کلیه‌ها، حالب، مثانه، پیشاب‌راه و جایگاه آن‌ها در بدن
- اجزاء دستگاه تناسلی مذکر و عملکرد آن
- دستگاه تناسلی مؤنث و عملکرد آن
- دستگاه عصبی بدن شامل اعصاب مرکزی و محیطی
- جایگاه و عملکرد غدد مترشحه داخلی
- اجزاء اندام‌های حسی ویژه شامل چشم و گوش



روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با نمایش تصویر اطلس و ماکت

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

اطلس و ماکت

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

صفی خانی، زاهد (۱۳۷۹). کالبدشناسی عمومی (برای رشته‌های پیراپزشکی)، اهواز: دانشگاه علوم پزشکی اهواز.

شیرازی، رضا (۱۳۹۷). آناتومی عمومی. تهران: اندیشه رفیع

رسولی، هما. سلیمانی، منصوره. حیدری، فاطمه (۱۳۹۲). آناتومی عمومی بدن انسان. تهران: رویان پژوه



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **ایمنی و اخلاق زیستی**

عنوان درس (انگلیسی): **Bioethics**

نوع درس: اختیاری دارد / هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

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

اهداف درس:

آشنایی با بینش‌های اخلاقی و حقوقی در زیست‌شناسی

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با لزوم رعایت اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش‌های علمی و الزام به رعایت آن‌ها

سرفصل درس:

- تاریخچه اخلاق در علوم زیستی: اخلاق پزشکی در بابل، یونان و ایران باستان، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی
- اخلاق و زیست‌شناسی انسانی: خرید و فروش نمونه‌های زیست‌شناختی انسان، آزمون داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) در انسان، کلون‌سازی انسان، سلول‌های بنیادی.
- اخلاق در زیست‌شناسی گیاهی: دست‌ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد مؤثر دارویی گیاهی، رهاسازی گیاهان تراریخت در محیط زیست.
- اخلاق در زیست‌شناسی جانوری: ایجاد جانوران ترانسژنیک، کلونینگ جانوران، رهاسازی جانوران تراریخت در محیط
- اخلاق در میکروبیولوژی: استفاده از میکروارگانیسم‌ها در محیط، عواقب ناشی از کلونینگ میکروارگانیسم‌ها در محیط، استفاده از ذرات نانو
- مسائل حقوقی در زیست‌شناسی: چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی، ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست‌شناسی.



روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با مثال‌های ملموس - طرح مسئله و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ - بازدید از مراکز پژوهشی و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۲۰	٪۶۰	٪۲۰

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Ruse, Michael, and Jane Maienschein.(1999). *Biology and the Foundations of Ethics*. Cambridge Univ. Press.

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

منابع فرعی:

دبیرخانه کمیته ملی ایمنی زیستی (۱۳۸۰). پروتکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها، ترجمه گروه مترجمین زیر نظر محمد حسین صنعتی، تهران: مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.

جعفری، محمدتقی (۱۳۸۹). طرح ژنوم انسانی و پاسخ به سؤالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر، تهران: موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): زیست‌شناسی کاربردی (کارآفرینی در زیست‌شناسی)

عنوان درس (انگلیسی): **Entrepreneurship in Biology**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز / هم‌نیاز: دارد ندارد پیش‌نیاز: -

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

اهداف درس:

آشنایی با کارآفرینی، بازار کار و فعالیت و تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آشنایی با فرصت‌های شغلی در زمینه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، نحوه تأسیس و یا فعالیت در شرکت‌های دانش‌بنیان، نحوه ایده پردازی‌های مفید و عملی

سرفصل درس:

- مفاهیم کارآفرینی مبتنی بر استارت آپ
- بیزنس مدل کانواس BMC یا آموزش بوم کسب‌وکار
- معرفی فرصت‌های شغلی در رشته زیست‌شناسی
- جایگاه مالکیت فکری در زیست‌شناسی
- جایگاه شرکت‌های دانش‌بنیان در زیست‌شناسی
- آشنایی با بیزنس پلن BP یا طرح توجیه اقتصادی
- کارگاه عملی "از ایده تا اجرا" یا همان کارگاه آموزشی استارت آپ (۸ ساعت)

روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با ذکر مثال‌های ملموس - کارگاه عملی

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	۵۰٪	۳۰٪



فهرست منابع:

نوریس، دن (۱۳۹۴). استارت آپ نوپای هفت روزه، ترجمه وحیده مرادی، سیوا.

استروالدر، الکساندر و پیگنیور، ایو (۱۳۹۷). خلق مدل کسب و کار، ترجمه بابک وطن دوست و همکاران، تهران: آریانا قلم.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): سیتوشیمی-سیتوژنتیک

عنوان درس (انگلیسی): Cytochemistry-Cytogenetics

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: زیست سلولی-ژنتیک ۲

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

اهداف درس:

آشنایی با انواع تکنیک‌های رنگ آمیزی، روش‌های شناسایی مولکول‌های زیستی و ماکرو مولکول‌های زیستی، اساس ساختاری کروموزوم‌ها و مباحث موجود در بررسی‌های تشخیصی اختلالات کروموزومی.

شایستگی‌هایی که این درس پرورش می‌دهد:

- درک بهتر ساختار کروموزوم‌ها
- شناخت عوامل ایجاد کننده صدمات کروموزومی و عواقب آن.

سرفصل درس:

- مقدمه: بیان تاریخچه و جایگاه سیتوشیمی و سیتوژنتیک در علوم زیستی
- کشت سلول و بافت:
- شرایط کشت
- سلول و بافت قابل استفاده در کشت سلولی
- ساختار کروماتین و کروموزوم:
- ساختار سانترومر
- تلومر
- NOR
- روش‌های رنگ آمیزی کروموزومی:
- رنگ آمیزی‌های نواری
- رنگ آمیزی‌های مولکولی
- ناهنجاری‌های کروموزومی:
- ناهنجاری‌های تعدادی
- علت ایجاد



○ عواقب

- ناهنجاری‌های ساختاری

○ علت ایجاد (علل بیرونی و علل درونی، تأثیر ترانسپوزان‌ها)

○ عواقب

- ناهنجاری‌های تک والدی

○ علت ایجاد

○ عواقب

- تکرارهای سه‌حرفی و مناطق شکننده (سندروم X شکننده)

• سیتوژنتیک سرطان

• رنگ آمیزی چربی

• رنگ آمیزی قند

• روش‌های تعیین میزان زنده ماندن سلول‌ها

• روش‌های شناسایی پروتئین‌ها: وسترن بلائینگ، ایمونوسیتوشیمی و ایمونو هیستوشیمی

روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با نمایش تصویر - طرح مسئله و مشارکت دانشجویان در یافتن پاسخ

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Nagata, T.(2001). *Special Cytochemistry in Cell Biology*. International Review of Cytology.

Gersen, Steven L. and Martha B. Keagle.(2015). *Principles of Clinical Cytogenetics*. Springer.

مهدی پور، پروی (۱۳۸۶). سیتوژنتیک انسانی، تهران: دانشگاه تهران.

منابع فرعی:

Alberts, Bruce. (2015). *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science.

Karp, G.(2007). *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments*. Wiley.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): میکروبیولوژی محیطی

عنوان درس (انگلیسی): Environmental Microbiology

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: زیست‌شناسی میکروبی

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

اهداف درس:

آشنایی با میکروبیولوژی اکوسیستم‌های مختلف

شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

شناخت میکروبیولوژی موجود در اکوسیستم‌های مختلف و درک رابطه بین این میکروارگانیسم‌ها

سرفصل درس:

- مقدمه میکروبیولوژی محیطی
- شناسایی تاریخچه علم میکروبیولوژی محیطی و پیشگامان این علم
- آشنایی با حیطه‌های علم میکروبیولوژی محیطی و اکولوژی میکروبی
- اهمیت میکروارگانیسم‌ها در اکولوژی
- روابط بین میکروارگانیسم‌ها
- تعریف واژه‌های روابط همزیستی، هم‌سفرگی، شکاری، انگلی، رقابت و ...
- مفهوم واژه‌های ذکر شده در دنیای میکروارگانیسم‌ها و ارتباط با گیاهان و جانوران
- آشنایی با روش‌های تغذیه‌ای میکروارگانیسم‌ها در محیط طبیعی
- آشنایی با مفاهیم اتوتروفی، هتروتروفی، لیتوتروفی و ارگانوتروفی
- شناخت گروه‌های الگوی میکروارگانیسمی در هر یک از گروه‌های تغذیه‌ای نام برده شده
- میکروبیولوژی خاک
- مهم‌ترین گروه‌های میکروارگانیسمی (قارچ‌ها، باکتری‌ها، پروتوزوئرها) شناخته شده در خاک و نقش اکولوژیکی آنها



- چرخه کربن و معرفی میکروارگانیسم‌های فتوسنتز کننده و تجزیه کننده ترکیبات کربنی ساده و پیچیده و اهمیت آن‌ها در پروسه‌های اقتصاد
- چرخه نیتروژن (تثبیت نیتروژن، آمونیاک‌سازی، نترات‌سازی، شوره برداری) و اهمیت هر یک از پروسه‌ها در محیط و در ارتباط با گیاهان
- چرخه گوگرد و معرفی میکروارگانیسم‌های شاخص در پروسه سولفوریکاسیون و دسولفوریکاسیون و اهمیت آن‌ها در پروسه‌های اقتصادی
- چرخه فسفر و معرفی میکروارگانیسم‌های شاخص در آن و اثرات اکولوژیکی آن
- میکروبیولوژی آب
- توصیف ویژگی‌های اکوسیستم‌های مختلف آبی شامل: لایه‌های مختلف اقیانوسی و میکروارگانیسم‌های غالب
- انواع متفاوت دریاچه‌ها و تأثیر این تفاوت‌ها بر توزیع میکروارگانیسم
- ویژگی‌های پروکاریوت‌های موجود در محیط‌های آبی
- اهمیت اقتصادی میکروارگانیسم‌های آب
- آلودگی آب آشامیدنی: میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای در آب، آزمایش‌های استاندارد جهت بررسی کیفیت آب آشامیدنی، آزمایش‌های باکتریایی آب آشامیدنی، تشخیص باکتری‌های کلی فرمی به‌عنوان اندیکاتور
- بررسی میکروارگانیسم‌های شاخص در آلودگی آب استخر
- میکروبیولوژی فاضلاب
- ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی فاضلاب
- روش‌های بیولوژیکی تصفیه فاضلاب: تصفیه بی‌هوازی، تصفیه هوازی: حوضچه‌های تثبیت، صافی چکنده، لجن فعال
- تصفیه پیشرفته و نقش باکتری‌ها
- اهمیت پساب در آلودگی آب‌های شیرین
- میکروبیولوژی هوا
- میکروب‌های منتقل‌شونده از طریق هوا و راه‌های کنترل آن‌ها
- اکستریموفیل‌ها
- مفهوم واژه اکستریموفیل و تنوع این میکروارگانیسم‌ها
- پروکاریوت‌های گرمادوست و ابر گرمادوست، سرمادوست و مقاوم به سرما، اسیددوست و قلیادوست، نمک دوست



روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با مثال‌های ملموس و پرسش و پاسخ از دانشجویان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۵	%۴۵	%۵۰	-

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Mitchell, Ralph, and Ji-Dong Gu.(2010). *Environmental Microbiology*. Wiley-Blackwell.

Barton, Larry L. and Diana E. Northup.(2011). *Microbial Ecology*. Wiley-Blackwell.

منابع فرعی:

Mara, D. Duncan, and N. J. Horan.(2008). *Handbook of Water and Wastewater Microbiology*. Academic Press.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ژنتیک گیاهی

عنوان درس (انگلیسی): Plant Genetics

نوع درس: اختیاری پیش نیاز / هم نیاز: دارد ■ ندارد □ پیش نیاز: ژنتیک ۲

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

اهداف درس:

آشنایی با مباحث مطرح در علم ژنتیک گیاهی

شایستگی‌هایی که این درس پرورش می‌دهد:

- توضیح پیرامون ژنوم گیاهان و ژن‌های مقاومت به تنش‌های محیطی مختلف
- تشریح نحوه استفاده از تکنیک‌های مهندسی ژنتیک در تولید گیاهان تراریخت

سرفصل درس:

- ژنوم گیاهان و سازمان‌دهی آن
- ساختار و عمل DNA در ژنوم هسته، کلروپلاست و میتوکندری گیاهان.
- بیان ژن در گیاهان و عوامل مؤثر بر تغییر بیان ژن‌ها در گیاهان
- تغییرات ژنتیکی و اپی ژنتیکی و عوامل مؤثر بر آن‌ها
- روش‌های انتقال ژن در گیاهان
- آگروباکتریوم و نقش آن در انتقال ژن در گیاهان
- گیاهان تراریخت و کاربرد آن‌ها
- اصلاح ژنتیکی گیاهان در شرایط در شیشه
- اصول انگشت‌نگاری DNA و کاربرد آن در گیاهان
- PCR و RT-PCR و کاربرد آن در گیاهان

روش‌های یاددهی - یادگیری:

روش توضیحی همراه با مثال‌های ملموس و پرسش و پاسخ از دانشجویان



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	%۶۰	%۳۰	%۱۰

فهرست منابع:

Taji, Acram, et al.(2009). *In Vitro Plant Breeding*. CRC Press.

Acquaah, George.(2012). *Principles of Plant Genetics and Breeding*. Wiley-Blackwell.





فصل چهارم

ترم بندی دروس



ترم اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	شیمی عمومی	۳	-	۳
۲	آزمایشگاه شیمی عمومی	-	۱	۱
۳	مبانی بوم‌شناسی	۳	-	۳
۴	ریاضی عمومی	۳	-	۳
۵	زبان انگلیسی	۳	-	۳
۶	مبانی زیست‌شناسی	۲	-	۲
۷	مهارت‌های آزمایشگاهی در زیست‌شناسی	-	۱	۱
۸	یک درس عمومی	-	۱	۱
جمع واحد		۱۴	۳	۱۷

ترم دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	شیمی آلی ۱	۲	-	۲
۲	آزمایشگاه شیمی آلی ۱	-	۱	۱
۳	مبانی گیاه‌شناسی	۳	-	۳
۴	آزمایشگاه مبانی گیاه‌شناسی	-	۱	۱
۵	فیزیک عمومی	۴	-	۴
۶	زیست‌شناسی جانوری	۴	-	۴
۷	آزمایشگاه زیست‌شناسی جانوری	-	۱	۱
۸	فارسی عمومی	۳	-	۳
جمع واحد		۱۶	۳	۱۹



ترم سوم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲	-	۲	شیمی آلی ۲	۱
۱	۱	-	آزمایشگاه شیمی آلی ۲	۲
۳	-	۳	بیوشیمی ساختار	۳
۱	۱	-	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	۴
۳	-	۳	زیست شناسی میکروبی	۵
۱	۱	-	آزمایشگاه زیست شناسی میکروبی	۶
۲	-	۲	مبانی کامپیوتر	۷
۲	-	۲	یک درس عمومی	۸
۲	-	۲	آمار زیستی	۹
۱	۱	-	کارگاه آمار زیستی	۱۰
۲	-	۲	یک درس عمومی	۱۱
۲۰	۴	۱۶	جمع واحد	

ترم چهارم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲	-	۲	بیوشیمی متابولیسم	۱
۴	-	۴	زیست شناسی سلولی	۲
۱	۱	-	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی	۳
۲	-	۲	میکروبی شناسی کاربردی	۴
۱	۱	-	آزمایشگاه میکروبی شناسی کاربردی	۵



۶	متون تخصصی زیست شناسی سلولی و مولکولی	۲	-	۲
۷	مبانی بیوانفورماتیک	۲	-	۲
۸	یک درس عمومی	۲	-	۲
۹	درس عمومی	-	۱	۱
جمع واحد				
		۱۴	۳	۱۷

ترم پنجم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	ژنتیک ۱	۳	-	۳
۲	آزمایشگاه ژنتیک ۱	-	۱	۱
۳	فیزیولوژی جانوری	۴	-	۴
۴	آزمایشگاه فیزیولوژی جانوری	-	۱	۱
۵	مبانی فیزیولوژی گیاهی	۳	-	۳
۶	آزمایشگاه مبانی فیزیولوژی گیاهی	-	۱	۱
۷	بیوفیزیک	۲	-	۲
۸	زیست شناسی پر توها	۲	-	۲
۹	یک درس عمومی	۲	-	۲
جمع واحد				
		۱۶	۳	۱۹



ترم ششم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	ژنتیک ۲	۳	-	۳
۲	آزمایشگاه ژنتیک ۲	-	۱	۱
۳	زیست شناسی مولکولی ۱	۲	-	۲
۴	تکامل موجودات زنده	۲	-	۲
۵	بافت شناسی	۲	-	۲
۶	آزمایشگاه بافت شناسی	-	۱	۱
۷	یک درس عمومی	۲	-	۲
۸	یک درس عمومی	۲	-	۲
جمع واحد		۱۳	۲	۱۵

ترم هفتم

ردیف	نام درس	تعداد واحد		
		نظری	عملی	جمع
۱	زیست شناسی تکوینی	۲	-	۲
۲	آزمایشگاه زیست شناسی تکوینی	-	۱	۱
۳	ویروس شناسی	۲	-	۲
۴	زیست شناسی مولکولی ۲	۲	-	۲
۵	یک درس اختیاری	۲	-	۲
۶	یک درس اختیاری	۳	-	۳
۷	یک درس عمومی	۲	-	۲
۸	یک درس اختیاری	۳	-	۳
جمع واحد		۱۶	۱	۱۷



ترم هشتم

تعداد واحد			نام درس	ردیف
جمع	عملی	نظری		
۲	-	۲	ایمنی شناسی	۱
۳	-	۳	مبانی زیست فناوری	۲
۲	-	۲	یک درس اختیاری	۳
۲	-	۲	یک درس اختیاری	۴
۲	-	۲	یک درس اختیاری	۵
۱۱	-	۱۱	جمع واحد	

