



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



برنامه درسی رشته

زیست فناوری

Biotechnology

مقطع کارشناسی پیوسته



برنامه درسی مرجع



گروه علوم پایه
پیشنهادی کارگروه علمی علوم پایه

بیت

نام رشته: زیست فناوری

عنوان گرایش: -

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کارگروه تخصصی: علوم زیستی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: کارگروه علمی علوم پایه

تاریخ تصویب: ۱۴۰۳/۰۵/۲۱

برنامه درسی بازنگری شده زیست فناوری، در جلسه شماره ۱۸۰ تاریخ ۱۴۰۳/۰۵/۲۱ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه های درسی ۱- زیست فناوری، مصوب جلسه ۸۲۴ تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۱۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی و ۲- زیست فناوری، مصوب جلسه ۸۸۲ تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی می شود.

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

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر روح اله رازینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون

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





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

(پیوست شماره ۲: ساختار نمونه برنامه درسی)

دانشگاه ها / موسسه های همکار			
دانشگاه کاشان	دانشگاه تهران	دانشگاه تخصصی فناوری های نوین آمل	دانشگاه شهید بهشتی

برنامه درسی رشته

زیست فناوری

BIOTECHNOLOGY

مقطع کارشناسی پیوسته



اعضای کمیته تدوین و بازنگری برنامه:

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی	دکتر ناصر فرخی
عضو هیات علمی دانشگاه تخصصی فناوری های نوین آمل	دکتر مجتبی رنجبر
عضو هیات علمی دانشگاه تخصصی فناوری های نوین آمل	دکتر داریوش غلامی
عضو هیات علمی دانشگاه تهران	دکتر حمید مقیمی
عضو هیات علمی دانشگاه کاشان	دکتر زهرا رضوانی



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	ریاضیات برای زیست فناوری (۲ واحد)	ریاضیات برای زیست فناوری ۱ (۳ واحد)
۲.	-	ریاضیات برای زیست فناوری ۲ (۳ واحد) درس جدید
۳.	آزمایشگاه فیزیک و بیوفیزیک ۱	آزمایشگاه مبانی فیزیک (۱ واحد) با اصلاح سرفصل
۴.	آزمایشگاه شیمی و بیوشیمی ۱ (۱ واحد)	آزمایشگاه مبانی شیمی (۱ واحد) با اصلاح سرفصل
۵.	آزمایشگاه فیزیک و بیوفیزیک ۲	حذف
۶.	-	شیمی آلی (۳ واحد) - درس جدید
۷.	-	آز شیمی آلی (۱) - درس جدید
۸.	زیست شناسی عمومی ۱ (علوم گیاهی)	مبانی زیست گیاهی با اصلاح سرفصل
۹.	زیست شناسی عمومی ۲ (علوم جانوری)	مبانی زیست جانوری با اصلاح سرفصل
۱۰.	آزمایشگاه علوم زیستی ۱	آزمایشگاه مبانی زیست گیاهی (۱ واحد) با اصلاح سرفصل
۱۱.	مبانی شیمی زیستی ۱ (۲ واحد)	حذف
۱۲.	مبانی شیمی زیستی ۲ (۲ واحد)	حذف
۱۳.	-	بیوشیمی ساختار (۳ واحد) - درس جدید
۱۴.	آزمایشگاه زیست شناسی ۲	آزمایشگاه میکروبیولوژی با اصلاح سرفصل
۱۵.	مسیرهای متابولیک (۳ واحد)	حذف
۱۶.	-	بیوشیمی متابولیسم ۱ (۲ واحد) (کربوهیدرات ها) - درس جدید
۱۷.	-	بیوشیمی متابولیسم ۲ (۲ واحد) (چربی ها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک) - درس جدید
۱۸.	آزمایشگاه شیمی و بیوشیمی ۲	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم (۱ واحد) - درس جدید
۱۹.	-	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار (۱ واحد) - درس جدید
۲۰.	-	بیوشیمی هورمونها و ویتامین ها (۲ واحد) - درس جدید
۲۱.	-	کارگاه آمار برای زیست فناوری (۱ واحد) - درس جدید
۲۲.	فرایندهای تولیدی در مقیاس وسیع (۳ واحد)	فرایندهای تولیدی در مقیاس وسیع (۲ واحد)
۲۳.	-	هوش مصنوعی در علوم زیستی (۳ واحد) - درس جدید
۲۴.	تکونین در گیاهان و جانوران (۲ واحد)	مبانی زیست شناسی تکوینی (۳ واحد)
۲۵.	آزمایشگاه زیست فناوری مولکولی	آزمایشگاه زیست فناوری میکروبی (در سرفصل اصلاح)
۲۶.	پدیده های انتقال	حذف



۲۷.	-	مهندسی بافت (۲ واحد) از اختیاری به الزامی انتقال پیدا کرد
۲۸.	-	زیست فناوری جانوری (۲ واحد) - درس جدید
۲۹.	کامپیوتر و شبکه (۱+۲)	برنامه نویسی و ساختار داده ها (۱+۲)
۳۰.	ایمنی زیستی (از الزامی به اختیاری انتقال یافت)	
۳۱.	پروژه (۴ واحد)	پروژه (۲ واحد) از الزامی به اختیاری انتقال یافت
۳۲.	کارورزی ۱ و ۲ (از الزامی به اختیاری انتقال یافت)	
۳۳.	اخلاق در زیست فناوری (از الزامی به اختیاری انتقال یافت)	
۳۴.	مدیریت تولید و بازار (از الزامی به اختیاری انتقال یافت)	
۳۵.	محیط زیست و زیست فناوری	زیست فناوری محیطی - از الزامی به اختیاری انتقال یافت
۳۶.	آزمایشگاه کشت بافت (۲ واحد)	آزمایشگاه کشت بافت (۱ واحد)
۳۷.	ژنتیک میکروب ها (۲ واحد)	زیست شناسی مولکولی ۱
۳۸.	زیست شناسی مولکولی (۳ واحد)	زیست شناسی مولکولی مقدماتی (۲ واحد)
۳۹.		زیست شناسی مولکولی ۲ (۲ واحد)
۴۰.		گیاهان دارویی و معطر (ترکیبات و کاربردها) (۲ واحد) اختیاری
۴۱.		آزمایشگاه مبانی زیست شناسی جانوری (۱ واحد) الزامی
۴۲.		جلبک شناسی (پرورش و کاربرد) (۲ واحد) اختیاری
۴۳.		کاربینی (۱ واحد نظری - عملی) مهارتی و اشتغال پذیری - الزامی
۴۴.		کارآموزی (۲ واحد عملی) مهارتی و اشتغال پذیری - الزامی
۴۵.		کارآفرینی (۲ واحد نظری) مهارتی و اشتغال پذیری - الزامی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

به منظور ارتقا کیفیت درس ها و نیاز به روز آمد کردن سرفصل هر درس با توجه به برنامه آموزشی و در دست انجام دانشگاه های معتبر دنیا و همچنین لزوم توجه به نیاز کشور در روزآمد کردن دروس و محتوای مطالب درسی دوره کارشناسی رشته زیست فناوری و همچنین در راستای اجرای قانون اهداف و وظائف و تشکیلات وزارت علوم تحقیقات و فناوری و بر اساس مصوبه جلسه ۹۵۴ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی وزارت علوم تحقیقات و فناوری به تاریخ ۱۴۰۱/۷/۱۷ مبنی بر گنجاندن بسته های درسی مهارتی - اشتغال پذیری در رشته های تحصیلی دوره کارشناسی پیوسته، این برنامه با تشکیل کارگروهی از اعضای هیئت علمی متخصص و نظر خواهی از عموم دانشگاه هایی که رشته زیست فناوری در آنها دایر می باشد، در سال ۱۴۰۳ مورد تجدید نظر قرار گرفت مجموعه دروس و سرفصل ها با مد نظر قرار دادن مدت زمان مقرر در آیین نامه های شورای عالی برنامه ریزی برای دوره کارشناسی رشته زیست فناوری تنظیم شده است.

ب) اهداف

زیست فناوری شامل حوزه ای مشترک از علوم مختلف است که در اثر همپوشانی و تلاقی این علوم با یکدیگر به وجود آمده است. زیست فناوری معادل زیست شناسی مولکولی، مهندسی ژنتیک، مهندسی شیمی با هیچ یک از علوم سنتی و مدرن موجود نیست؛ بلکه پیوند میان این علوم در جهت تحقق بخشیدن به تولید بهینه یک محصول حیاتی (زیستی) با انجام یک فرآیند زیستی به روشهای نوین و دقیق با کارایی بسیار بالا می باشد. گستردگی کاربرد زیست فناوری در قرن بیست و یکم بحدی است که اقتصاد بهداشت، درمان محیط زیست آموزش کشاورزی صنعت تغذیه و سایر جنبه های زندگی بشر را تحت تأثیر شگرف خود قرار خواهد داد. بهمین دلیل اندیشمندان جهان قرن بیست و یکم را قرن بیوتکنولوژی نامگذاری کرده اند. بنابراین هدف از ایجاد این رشته تربیت کارشناسان متعهد و متخصص آشنا به مفاهیم اساسی زیست فناوری است تا با گذراندن درس های تخصصی و اختیاری بتوانند نیازهای مراکز آموزش عالی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی را برای کارشناسان متخصص در حوزه های مختلف زیست فناوری و دیگر حوزه های مرتبط، جهت اهداف زیر برطرف نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور

- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه ها، سازمان ها و موسسات پژوهشی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور،

صنایع غذایی و دارویی، موسسات مرتبط با زیست فناوری

- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در آزمایشگاه های تشخیص طبی و ژنتیک

- مشاوره های تخصصی در صنایع

- ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکت های دانش بنیان در زمینه رشته زیست فناوری



پ) اهمیت و ضرورت

دوره کارشناسی زیست فناوری از دوره های مصوب نظام آموزش عالی است. موضوع این رشته شامل آن دسته از فعالیت های انسانی است که با استفاده از موجودات زنده برای تولید فرآورده های مورد نیاز انسان در مقیاس صنعتی صورت می گیرد. به سخن دیگر به کار بستن پیشرفتهای علمی و فنی در علوم زیستی برای تولید و توسعه فرآورده های تجاری را زیست فناوری می گویند دوره کارشناسی زیست فناوری یک دوره بین رشته ای است که به هدف تربیت نیروهای انسانی متخصص و متعهد برای رفع نیازهای کشور در حوزه زیست فناوری می پردازد. دانش آموختگان دوره کارشناسی زیست فناوری باید از مفاهیم اساسی زیست فناوری میکروبیولوژی و علوم سلولی و مولکولی ژنتیک و شیمی و مهندسی شیمی آگاهی کافی داشته و جنبه های نظری و کاربردی مختلف آن را بخوبی بشناسند. این افراد باید بتوانند علاوه بر خدمت در مراکز آموزش عالی کشور و صنایع زیست فناوری مورد نیاز کشور به پژوهش در حوزه زیست فناوری نیز پرداخته و قادر به توسعه مرزهای دانش در سطح ملی و جهانی نیز باشند. نظر به اهمیت فراوان زیست فناوری به عنوان یک صنعت حافظ محیط زیست برای توسعه کشور و به ویژه نظر به جایگاه ویژه ایران به عنوان یک کشور دارای موقعیت جغرافیایی و تنوع زیستی بسیار غنی تربیت متخصصین مسلط به دانش روز زیست فناوری و آگاه به نیاز کشور میتواند موجب ارتقاء کمی و کیفی زندگی شهروندان جمهوری اسلامی ایران شود.



ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی)

جدول (۱) - توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۰
دروس تخصصی الزامی	۷۹
دروس تخصصی اختیاری	۱۰
دروس مهارتی-اشتغال پذیری	۵
جمع	۱۳۶

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:

مهارت ها شایستگی ها و توانمندیهای ویژه	دروس مرتبط
مهارت های مرتبط با پزشکی و بالینی	زیست سلولی و آزمایشگاه سلولی، میکروبیولوژی و آزمایشگاه میکروبیولوژی، ژنتیک مولکولی و آزمایشگاه ژنتیک، دروس بیوشیمی و آزمایشگاه های مرتبط با آن، مهندسی بافت و سلول های بنیادی
مهارت های مرتبط با کشاورزی	مبانی زیست گیاهی، آزمایشگاه مبانی زیست گیاهی، تنوع زیستی و سیستماتیک، زیست فناوری کشاورزی، میکروبیولوژی
محیط زیست، شهرداری ها و مدیریت شهری، مدیریت آب و فاضلاب	تنوع زیستی و سیستماتیک، مبانی زیست گیاهی، زیست فناوری محیطی،
حفظ ذخایر ژنتیکی و زیستی، پارک های حیات وحش، کلکسیون های میکروبی	ژنتیک پایه، آزمایشگاه ژنتیک پایه، زیست مولکولی، آزمایشگاه زیست مولکولی، مهندسی ژنتیک
ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناس در سازمان صنایع غذایی و دارویی	مبانی فیزیولوژی گیاهی بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها متابولیسم کربوهیدرات ها، متابولیسم لیپیدها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک، بیوشیمی ساختار، میکروبیولوژی و فرایندهای تولیدی در مقیاس وسیع



صنایع غذایی، صنایع دارویی و تحقیقات داروسازی	مهندسی ژنتیک، بیوشیمی، زیست فناوری میکروبی، زیست فناوری گیاهی، زیست فناوری جانوری
رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی مؤسسات آموزش عالی	کلیه دروس تخصصی
ایجاد اشتغال از طریق تاسیس شرکتهای دانش بنیان در زمینه زیست فناوری	ژنتیک مولکولی، بیوشیمی متابولیسم، زیست فناوری جانوری، زیست فناوری گیاهی، بیوفیزیک و روش ها ۱ و ۲ (طراحی انواع بیوسنسورها)، مهندسی بافت و سلول های بنیادی

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دارندگان مدرک دیپلم متوسطه رشته تجربی و ریاضی می توانند در رشته زیست فناوری ادامه تحصیل دهند.

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛

برای اجرای موفق رشته زیست فناوری، مراکز دانشگاهی باید به تأمین امکانات آزمایشگاهی مناسب، جذب اعضای هیئت علمی با تخصص های مرتبط و فراهم کردن منابع آموزشی و پژوهشی به روز توجه ویژه ای داشته باشند. با توجه به نیازهای آزمایشگاهی این رشته، دانشگاه هایی که آن را ارائه می دهند، باید حداقل امکانات لازم برای برگزاری آزمایشگاه های ژنتیک و مهندسی ژنتیک، میکروبیولوژی، بیوشیمی و سلولی را فراهم کنند. این آزمایشگاه ها باید به مجموعه ای از تجهیزات از جمله PCR، هود لامینار، سانتریفیوژ، اتو کلاو، الکتروفورز، ژل داک، انکوباتور معمولی و انکوباتور شیکردار یخچالدار، میکروسکوپ های نوری، دستگاه اسپکتروفتومتر و نانودراپ و انکوباتور CO₂ دار مجهز باشند تا امکان انجام طیف گسترده ای از آزمایش ها را فراهم آورند. علاوه بر این، تأمین مستمر مواد مصرفی آزمایشگاهی برای اجرای موفقیت آمیز این آزمایش ها ضروری است.

ه) زمینه های شغلی حال و آینده

فارغ التحصیلان رشته زیست فناوری در کنار همه توانایی هایی که دارند به دنبال درک و دستکاری بلوک های اساسی ساخت و سازهای موجودات زنده هستند و از تکنیک های زیست شناسی مولکولی برای این کار استفاده می کنند. آنها ویژگی های ژنتیکی، شیمیایی و جسمی سلول ها، بافت ها و ارگانسم ها را مورد مطالعه قرار داده و کاربردهای عملی برای این دانش را شناسایی می کنند. یک بیوتکنولوژیست در زمینه مواد غذایی و کشاورزی ممکن است آنزیم ها و مواد نگهدارنده ای را برای استفاده در مواد غذایی و نوشیدنی تولید کند، یا ممکن است برای افزایش بازده محصولات ژنتیکی را اصلاح کند. یک بیوتکنولوژیست زیست محیطی ممکن است گیاهان را به سوخت های زیستی تبدیل کند یا بیوپلاستیک های گیاهی را ایجاد کند و یک بیوتکنولوژیست پزشکی تحقیقات و تولید داروهای جدید دارویی و درمان های پزشکی را انجام می دهد.

وظایف شغلی برای مشاغل زیست فناوری نیز با توجه به شغل متفاوت است. اگرچه به معنای کلی، این متخصصان وظایفی به شرح زیر را انجام می دهند:



- انجام تحقیق و ارسال آن به صنعت
- ارزیابی اثرات مواد شیمیایی در زندگی روزمره
- نظارت بر پروژه های پیچیده
- نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی
- تهیه گزارش های مربوط به توسعه پروژه
- طراحی و اجرای مطالعات پژوهشی
- کار با تکنسین های آزمایشگاه در زمینه تحقیق
- تنظیم تجهیزات آزمایشگاهی برای انجام و نظارت بر آزمایشات
- جمع آوری، مطالعه و آزمایش نمونه هایی از قبیل مواد غذایی، سلول، بافت، نمونه خون، کشت باکتری و موجودات زنده
- شناسایی چگونگی استفاده از این تحقیق برای بهبود زندگی انسان
- مسئول فنی و مسئول تنظیم کیفیت در کارخانه، شرکتهای های تولیدی و خدماتی تخصصی زیستی
- معلم، دبیر و استاد دانشگاه
- تکنسین آزمایشگاه در آزمایشگاه های تشخیص طبی، آزمایشگاه های همکار و مجاز غذا و دارو، آزمایشگاه های ژنتیک،
- آزمایشگاه های پاتولوژی، شرکت های مواد غذایی، شرکت های داروسازی، دانشگاه ها و شرکت های دانش بنیان
- پژوهشگر تحقیق و توسعه در شرکتهای دانش بنیان و کارخانه های تولید محصولات زیستی و دارویی
- کارشناس علمی در سازمانهای دولتی و اجرایی نظیر وزارت خانه ها، سازمان های زیر مجموعه وزارت جهاد و کشاورزی،
- سازمان محیط زیست، سازمان غذا و دارو، مرکز ذخائر ژنتیک، سازمان انتقال خون و غیره
- دستیار پزشک در بیمارستانها و مراکز ارائه دهنده خدمات پزشکی
- مدیر و کارشناس سیاستگذاری علمی در حوزه تخصصی در مراجع حکمرانی علمی
- مدیر و کارشناس ارزیاب برای پروژه های علمی در حوزه تخصصی
- مدیر محصول، کارشناس فرایند در کارخانه و شرکتهای تولیدی و خدماتی تخصصی زیستی
- مهندس فرایند زیستی در کارخانه تولید کننده محصولات بیولوژیک
- محقق، طراح فرایند و کارشناس متخصص در حوزه های تشخیص مولکولی در آزمایشگاه های پزشکی تشخیصی
- انجام تحقیقات علمی و ارسال آن برای استفاده در صنعت
- بررسی تاثیرات مواد شیمیایی بر زندگی روزمره انسان و محیط اطراف
- پیشنهادهایی برای توسعه پروژه های در حال انجام
- نظارت و راهنمایی در پروژه های پیچیده
- مراقبت از تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی
- طراحی پروژه های تحقیقاتی و اجرای مطالعات پژوهشی
- آموزش و همکاری با تکنسین های آزمایشگاه در زمینه تحقیقات و انجام پروژه



- مهارت در تنظیم تجهیزات آزمایشگاهی و نظارت بر نحوه انجام آزمایش ها

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)

زیست فناوری، استفاده از اصول علمی و مهندسی برای فرآوری مواد توسط عوامل زیستی به منظور ارائه کالاها و خدمات است. از همان ابتدا، زیست فناوری ارتباط نزدیکی را با جامعه برقرار کرده است. به لحاظ تاریخی این علم عمدتاً به حوزه غذا (مسائلی از جمله سوء تغذیه و قحطی) مرتبط بود. در حالی که امروزه حوزه تولید داروهای زیست فناوری اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

در سال ۱۹۷۸، با تولید انسولین انسانی مصنوعی، صحت ادعاهای لدبرگ (Lederberg) اثبات شدند و صنعت زیست فناوری به سرعت رشد کرد. هر پیشرفت علمی جدید، یک رویداد رسانه ای برای جلب حمایت عمومی شد و در دهه ۱۹۸۰، زیست فناوری به یک صنعت نوید بخش تبدیل گردید. در سال ۱۹۸۸، تنها پنج پروتئین از سلول های مهندسی شده ژنتیکی به عنوان دارو توسط اداره غذا و داروی ایالات متحده (FDA) تأیید شده بودند، اما این تعداد تا پایان دهه ۱۹۹۰ با سرعت چشمگیری به بیش از ۱۲۵ دارو رسیدند.

استفاده از این کلمه پس از جنگ جهانی اول به سرعت گسترش یافت و به عنوان «زیست فناوری» وارد لغت نامه های آلمانی شد و تا خارج از کشور و حتی تا آمریکا برده شد. برای مثال، در شیکاگو، به وجود آمدن تحریم ها در پایان جنگ جهانی اول، صنایع زیستی را تشویق به ایجاد فرصت هایی برای تولید محصولات تخمیری جدید کرد.

این باور که نیازهای یک جامعه صنعتی می توانند بوسیله تخمیر ضایعات کشاورزی تأمین شوند. فرایندهای مبتنی بر تخمیر، محصولات در حال رشد سودمندی را تولید کردند. در دهه ۱۹۴۰، پنی سیلین چشمگیرترین آن ها بود. با وجود اینکه پنی سیلین در انگلستان کشف شد، اما به صورت صنعتی در ایالات متحده و با استفاده از یک فرایند تخمیری، تولید گردید.

منافع بسیار زیاد و همچنین در آغاز دهه ۱۹۵۰، فناوری تخمیر به اندازه کافی برای تولید استروئیدها در مقیاس های صنعتی پیشرفت کرد. یکی از موارد مهم آن، کورتیزون نیمه مصنوعی اصلاح شده بود که روش قدیمی تولید ۳۱ مرحله ای آن، به ۱۱ مرحله ساده شد. تخمین زده شد که این پیشرفت باعث کاهش ۷۰ درصدی قیمت دارو و در نتیجه باعث ارزانی و در دسترس بودن آن می شود. امروزه و به احتمال زیاد در سال های آینده همچنان زیست فناوری نقش اصلی را در تولید این محصولات ایفا می کند.

ایران نیز سرمایه گذاری هایی را برای تربیت نیروی انسانی و ایجاد چند مرکز تحقیقاتی در زمینه این فناوری جدید آغاز کرده است. مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی و انستیتو پاستور از موسسات قدیمی ایران هستند که در زمینه تولید سرم و واکسن از زیست فناوری استفاده می کنند. اما اولین مرکز تخصصی بیوتکنولوژی دو دهه پیش در سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران شکل گرفت. بعد از آن مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و مؤسسات تحقیقاتی دیگر در بخش های مختلف به خصوص دانشگاه ها فعالتر شدند. در دهه ۷۰ گروهی از سوی وزارتخانه های علوم، جهاد کشاورزی و بهداشت و درمان به خارج اعزام شدند و با بازگشت این گروه، فعالیت های تحقیقاتی رونق گرفت. در سال ۱۳۷۹ گروه بیوتکنولوژی به درخواست متخصصان در وزارت علوم تشکیل شد و برنامه ملی بیوتکنولوژی نتایج فعالیت این گروه است.

تاریخچه بیوتکنولوژی مدرن که استفاده از سلول های زنده و یا اجزای آن ها در قالب محصولات فرآوری شده یا مشتقات موجودات است حداکثر به بیش از چهار دهه نمی رسد. خوشبختانه در کشور ما هم با فاصله ای بسیار کم از رشد و ظهور این علم



در دنیا در کشور ما هم از دهه ۶۰ یعنی دقیقاً در بحران سال‌های پایانی جنگ و آن روحیه همت در سازندگی کشور در عرصه بیوتکنولوژی هم با همت دانشمندان شروع به کار کردیم. ما در سال ۱۳۷۰ اولین دوره‌های کارشناسی ارشد و بعد از سه سال اولین دوره دکتری را در بیوتکنولوژی در کشور آغاز کرده و تربیت نیروی انسانی را که سرمایه اصلی پیشرفت و حرکت است را در دهه ۷۰ بدست آوردیم. امروز هم در بسیاری از رشته‌های دانشگاهی گرایش‌های مورد نیاز بیوتکنولوژی را داریم. البته بیوتکنولوژی طیف وسیعی از دانش و فناوری‌ها را دربر می‌گیرد. به عبارتی از زیست‌شناسی معمول و عرصه سلول و رشته‌های سلولی مولکولی و در عرصه گیاهی مباحث اصلاح نژاد گیاهان و دام و همین‌طور جانورشناسی و ریزسازواره‌ها گرفته تا مرحله فرآوری محصولات زیستی که در آنجا مهندسی بیوشیمی و مهندسی پروتئین مطرح می‌شود و در مرحله بالاتر فرایندهای زیستی و به نوعی طراحی بیوراکتورها و محفظه‌هایی برای رشد سلول مطرح است. و در این سه دهه حرکت می‌توان گفت هر روز ما از مرحله‌ای از پیشرفت برخوردار بوده‌ایم.

حوزه دانشی زیست فناوری، نه تنها در حال حاضر بلکه در آینده نیز نقشی اساسی در توسعه علمی و فناوری کشور خواهد داشت.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس

با توجه به تاریخچه غنی ایران در این زمینه و دستاوردهای اخیر، دانشجویان و متخصصان این رشته می‌توانند نقش مهمی در اعتلای علمی و اقتدار ملی ایران ایفا کنند.



جدول دروس عمومی - الزامی

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش نیاز
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۲ می باشد.
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	واحد الزامی است
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
زبان فارسی ۱		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
زبان انگلیسی		۲	۳۲	۰	۳۲	الزامی
علوم و معارف دفاع مقدس و مقاومت		۲	۳۲	-	۳۲	الزامی
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۸	۱۶	۲۴	الزامی
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)		۱	۰	۳۲	۳۲	الزامی
جمع		۲۲				

***درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مزاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می شود.
زبان فارسی ۲ (آئین نگارش)	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	
مکتب شهید سلیمانی	۲	۳۲	۰	۳۲	
بهره وری	۲	۳۲	۰	۳۲	
پدافند غیرعامل	۲	۳۲	۰	۳۲	
هوش مصنوعی و تحول دیجیتال	۲	۳۲	۰	۳۲	که این درس در آن الزامی نمی باشد در قالب دروس عمومی اختیاری و در صورت نیاز از طریق فناوری های نوین آموزشی قابل ارائه می باشد.

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می گذرانند، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	تجزیه و تحلیل		نظری	عملی		
۱	ریاضیات برای زیست فناوری ۱	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	-	-
۲	ریاضیات برای زیست فناوری ۲	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	ریاضیات برای زیست فناوری ۱	-
۳	مبانی فیزیک ۱	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	-	-
۴	آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۵	مبانی فیزیک ۲	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	مبانی فیزیک ۱	-
۶	مبانی شیمی ۱	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	-	-
۷	آزمایشگاه مبانی شیمی ۱	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس مبانی شیمی ۱
۸	شیمی آلی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	مبانی شیمی ۱	-
۹	آزمایشگاه شیمی آلی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس شیمی آلی
۱۰	مبانی شیمی ۲	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	مبانی شیمی ۱	-
	جمع کل	۲۰	۱۷	۳	-				-	-

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			تئوری	پراک	آزمایشی		نظری	عملی		
۱	زیست شناسی سلولی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	-	بیوشیمی ساختار
۲	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۳	بیوشیمی ساختار	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	شیمی آلی ۱	-
۴	آزمایشگاه بیوشیمی ساختار	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۵	آمار برای زیست فناوری	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	ریاضیات برای زیست فناوری ۱	-
۶	کارگاه آمار برای زیست فناوری	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۷	ژنتیک پایه	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	زیست شناسی سلولی و آمار برای زیست فناوری	-
۸	آزمایشگاه ژنتیک پایه	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۹	بیوشیمی متابولیسم ۱ (متابولیسم کربوهیدرات ها)	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	بیوشیمی ساختار	-
۱۰	آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس



۱۱	مبانی زیست شناسی گیاهی	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	-
۱۲	آزمایشگاه مبانی زیست شناسی گیاهی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	همزمان با درس
۱۳	مبانی زیست شناسی جانوری	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	-
۱۴	آزمایشگاه مبانی زیست شناسی جانوری	۱	-	۱	-	۱۶	۳۲	-	همزمان با درس
۱۵	بیوفیزیک و روشها ۱	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	مبانی فیزیک ۲
۱۶	بیوشیمی متابولیسم ۲ (متابولیسم لپیدها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک)	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	بیوشیمی ساختار و بیوشیمی متابولیسم ۱
۱۷	بیوفیزیک و روشها ۲	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	بیوفیزیک و روشها ۱
۱۸	برنامه نویسی و ساختار داده ها	۳	۲	۱	-	۳۲	۳۲	۳۲	ریاضیات برای زیست فناوری ۱
۱۹	میکروبیولوژی	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	از نیمسال ۳ به بعد
۲۰	آزمایشگاه میکروبیولوژی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	همزمان با درس
۲۱	زیست شناسی مولکولی ۱	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی مقدماتی



۲۲	زیست شناسی مولکولی ۲	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی ۱	
۲۳	بیوشیمی ویتامین ها و هورمونها	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	بیوشیمی ساختار، بیوشیمی متابولیسم ۱، بیوشیمی متابولیسم ۲	-
۲۴	هوش مصنوعی در علوم زیستی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	ریاضیات برای زیست فناوری ۲	-
۲۵	ایمنولوژی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	میکروبیولوژی	-
۲۶	زیست شناسی مولکولی	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	ژنتیک پایه	-
۲۷	آزمایشگاه زیست شناسی مولکولی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۲۸	کشت بافت (گیاهی و جانوری)	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	زیست شناسی سلولی	-
۲۹	آزمایشگاه کشت بافت	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۳۰	زیست فناوری میکروبی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	میکروبیولوژی	-
۳۱	آزمایشگاه زیست فناوری میکروبی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	-	همزمان با درس
۳۲	مبانی زیست شناسی تکوینی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	زیست شناسی سلولی	-
۳۳	تنوع زیستی و سیستماتیک	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-	مبانی زیست گیاهی	-



۳۴	مهندسی ژنتیک	۲	۲	-	-	۳۲	۱۶	-	زیست شناسی مولکولی	-
۳۵	آزمایشگاه مهندسی ژنتیک	۱	-	۱	-	۳۲	۱۶	-	-	همزمان با درس
۳۶	فرایندهای تولیدی در مقیاس وسیع	۲	۲	-	-	۳۲	۱۶	-	مهندسی ژنتیک و میکروبیولوژی	-
۳۷	زیست فناوری پزشکی	۳	۳	-	-	۴۸	۲۴	-	زیست شناسی مولکولی	-
۳۸	زیست فناوری کشاورزی	۲	۲	-	-	۳۲	۱۶	-	مهندسی ژنتیک	-
۳۹	مبانی نانو تکنولوژی	۲	۲	-	-	۳۲	۱۶	-	بیوشیمی ساختار	-
۴۰	مهندسی بافت	۲	۲	-	-	۳۲	۱۶	-	کشت بافت (گیاهی و جانوری)	-
۴۱	زیست فناوری جانوری	۲	۲	-	-	۳۲	۱۶	-	مبانی زیست جانوری	-
	جمع کل	۷۹	۶۶	۱۳						



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش / مأموریت موسسه است.	نظری	عملی		
۱	پروژه	۲	۲	-	-	۱۶	■		۳۲	-	از نیمسال ۶ به بعد	-
۲	اخلاق در زیست فناوری	۲	۲	-	-	۱۶	■		۳۲	-	-	-
۳	زیست سامانه ها	۳	۳	-	-	۲۴	■		۴۸	-	زیست شناسی مولکولی، بیوشیمی متابولیسم ۱	-
۴	ویروس شناسی	۲	۲	-	-	۱۶	■		۳۲	-	میکروبیولوژی و زیست شناسی مولکولی	-



۵	فیزیولوژی پزشکی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست فناوری پزشکی	-
۶	ژنتیک پزشکی مولکولی	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	زیست فناوری پزشکی	-
۷	ایمونو شیمی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	ایمنولوژی	-
۸	سلولهای بنیادی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست فناوری پزشکی	-
۹	تجاری سازی در زیست فناوری	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	-	-
۱۰	اصول اصلاح نباتات	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	مبانی زیست شناسی گیاهی	-
۱۱	آفات و بیماریهای گیاهی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	مبانی زیست شناسی گیاهی	-
۱۲	فیزیولوژی مولکولی تنش ها	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی	-
۱۳	زیست مواد	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	کشت بافت	-
۱۴	قارچ شناسی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	میکروبیولوژی	-
۱۵	بیومتری	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	آمار برای زیست فناوری	-
۱۶	مهندسی متابولیت در گیاهان	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست فناوری کشاورزی	-



۱۷	زیست فناوری گیاهان زراعی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست فناوری کشاورزی	-
۱۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	مهندسی ژنتیک	-
۱۹	زیست فناوری پروتئین ها	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	مهندسی ژنتیک	-
۲۰	زیست شناسی مولکولی پیشرفته	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی	-
۲۱	زیست شناسی سلولی و مولکولی تکوین	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	زیست شناسی سلولی و زیست شناسی مولکولی	-
۲۲	میکروبیولوژی غذایی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	میکروبیولوژی	-
۲۳	فیزیولوژی پروکاریوت ها	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	میکروبیولوژی	-
۲۴	زیست فناوری نفت	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	مهندسی ژنتیک	-
۲۵	زیست فناوری دریا	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	میکروبیولوژی	-
۲۶	انرژی و زیست فناوری	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	میکروبیولوژی	-
۲۷	ژنتیک پیشرفته پروکاریونها	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	زیست شناسی مولکولی ۱	-
۲۸	زیست فناوری قارچها	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	میکروبیولوژی و مهندسی ژنتیک	-



۲۹	طرح آزمایش	۳	۳	-	-	۲۴	■	۴۸	-	آمار برای زیست فناوری	-
۳۱	فرایندهای جداسازی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	شیمی آلی	-
۳۲	مدیریت تولید و بازار	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	-	-
۳۳	ایمنی زیستی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	-	-
۳۴	زیست فناوری محیطی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	میکروبیولوژی	-
۳۵	اکولوژی مولکولی	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	زیست شناسی مولکولی	
۳۶	کارورزی ۱	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	از ترم ۵ به بعد	-
۳۷	کارورزی ۲	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲	-	کارورزی ۱	-
۳۸	گیاهان دارویی و معطر (ترکیبات و کاربردها)	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲			
۳۹	جلبک شناسی (پرورش و کاربرد)	۲	۲	-	-	۱۶	■	۳۲			
۴۰	متون تخصصی	۲	۲			۱۶	-	۳۲	■	زبان انگلیسی	

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.



جدول (۵)- عنوان و مشخصات کلی دروس مهارتی-اشتغال پذیری

ردیف	عنوان درس*	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	عملی	نظری -		نظری	عملی		
۱	کاربینی	۱	-	-	-	۱	۸	حداقل ۸	حداقل ۸	نیمسال ۲	
۲	کارآموزی	۲	-	۲	-	-	-	-	حداقل ۱۲۸	نیمسال ۶ یا تابستان بعد از ترم ۶	
۳	کارآفرینی	۲	۲	-	-	-	۱۶	۳۲	-	نیمسال ۵ به بعد	



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی: ریاضیات برای زیست فناوری ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Biotechnology Mathematics ۱	
نوع درس و واحد		
پایه ■ نظری ■	-	
تخصصی الزامی □ عملی □	-	
تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □	۳	
رساله / پایان نامه □	۴۸	
تعداد واحد:		
تعداد ساعت:		

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

الف) هدف کلی:

یادگیری و آشنایی با انواع توابع یک متغیره، دنباله ها، مفاهیم حد، مشتق و انتگرال، آشنایی با مسائل معادلات دیفرانسیل مقدماتی و آگاهی از کاربرد های آن ها در زیست فناوری.

ب) اهداف ویژه:

فراگیری مهارت های لازم توسط دانشجویان رشته زیست فناوری برای بهره بردن از دانش ریاضیات جهت پیشبرد اهداف، تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- (معرفی توابع و رسم آنها)، انواع نمایش توابع، توابع دوره ای، توابع صعودی و نزولی، توابع وارون پذیر، توابع درجه اول، توابع چندجمله ای، توابع کسری، توابع مثلثاتی به همراه مثال های مربوط به شاخه های مختلف زیست شناسی.

۲- (معرفی توابع نمایی، توابع لگاریتمی و برخی کاربرد آنها) توابع نمایی، تعریف عدد نپر، تعریف لگاریتم (لگاریتم در پایه های مختلف)، نمودارهای نیمه لگاریتمی، لگاریتم-لگاریتم.

۳- (دنباله ها و معادلات تفاضلی)، معرفی مفهوم دنباله، آشنایی با دنباله های بازگشتی، همراه با مثال های مربوط به شاخه های مختلف زیست شناسی.

۴- (معرفی حد و کاربرد های آن)، معرفی مفهوم حد و قوانین حد، دنباله های هندسی و سری های هندسی، همراه با بیان نمونه های زیستی.

۵- (حد در بی نهایت، تعریف پیوستگی و کاربرد های آن)، حد در بی نهایت، معرفی مفهوم پیوستگی، قضیه مقدار میانی، مثال هایی از مسایل زیستی پیوسته و ناپیوسته.

۶- (معرفی مشتق)، تعریف مشتق تابع، ارائه مشتق انواع توابع، قوانین مشتق گیری، قاعده مشتق گیری زنجیره ای، مشتق مراتب بالاتر.

۷- (کاربرد های مشتق ۱)، بسط تیلور، محاسبه مقدار ماکزیمم و مینیمم توابع، قضیه مقدار میانگین، تشخیص صعودی و نزولی بودن، تعیین تقعر توابع، مسایل بهینه سازی.

۸- (کاربرد های مشتق ۲)، تعریف پاد مشتق، همراه با کاربردهای آن در زیست شناسی.

۹- (انتگرال)، معرفی مفهوم انتگرال معین، محاسبه انتگرال از طریق تعریف، قوانین انتگرال گیری، روشهای انتگرال گیری.

۱۰- (کاربردهای انتگرال)، محاسبه مساحت، طول منحنی، همراه با کاربردهای انتگرال در زیست شناسی.

۱۱- (معادلات دیفرانسیل ۱)، معرفی معادله دیفرانسیل، ارائه برخی مسایل زیستی مرتبط، مفهوم پایداری و نقطه تعادل.

۱۲- (معادلات دیفرانسیل ۲) معادلات دیفرانسیل درجه اول خطی، معادلات جدایی پذیر، معادلات همگن، معادلات کامل و عامل انتگرال ساز.

همراه با حل مثال های واقعی در زیست شناسی



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

تدریس هریخش با ارایه اهمیت و مثالهای زیستی آغاز شود و پس از ارایه مفاهیم ریاضی استفاده از نرم افزارهای چون Maple یا Mathematica و فیلم های کمک آموزشی توصیه می شود.

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Day, T., Stewart, J. (۲۰۱۵). Biocalculus: Calculus for Life Sciences. Cengage Learning.
۲. Jost, J. (۲۰۱۴). Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.
۳. Neuhasuser, C. (۲۰۰۰). Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.



عنوان درس به فارسی: ریاضیات برای زیست فناوری ۲		
عنوان درس به انگلیسی:	Biotechnology Mathematics ۲	
نوع درس و واحد		
پایه ■ نظری ■	ریاضیات برای زیست فناوری ۱	
عملی □ تخصصی الزامی □	-	
نظری-عملی □ تخصصی اختیاری □	۳	
رساله / پایان نامه □	۴۸	
	تعداد واحد:	
	تعداد ساعت:	

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

الف) هدف کلی:

فراگیری اصول و دانش مربوط به ماتریس ها و جبر خطی مقدمات، توابع چند متغیره و دستگاههای معادلات دیفرانسیل و آگاهی از کاربرد های آن ها در زیست فناوری.

ب) اهداف ویژه:

فراگیری مهارت های لازم توسط دانشجویان رشته زیست فناوری برای بهره بردن از دانش ریاضیات جهت پیشبرد اهداف، تفسیر و درک برخی از پدیده ها و فرایندهای زیستی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- بردارها و مفاهیم مربوطه: معرفی مفهوم بردار، مفهوم فضاها برداری، استقلال خطی و وابسته خطی، مولد بودن، مفهوم بعد و پایه، تعریف ضرب داخلی و نرم برداری.

۲- ماتریس و مفاهیم مربوطه: معرفی ماتریس ها و اعمال جمع و ضرب در آن ها، دترمینان ماتریس، خواص دترمینان، محاسبه وارون ماتریس در صورت وجود.

۳- مقادیر و بردارهای ویژه: بیان مفاهیم مربوط به مقدارهای ویژه و بردارهای ویژه، توابع ماتریسی و نقش این مفاهیم در درک برخی پدیده های زیستی پیچیده.

۴- توابع چند متغیره: آشنایی مختصر با مفهوم چند متغیره بودن توابع ریاضی و نمونه هایی از مسایل ریاضی مربوط به پدیده های زیستی.

۵- حد و کاربرد های آن: معرفی مفهوم حد و قوانین حد توابع چند متغیره.

۶- پیوستگی و کاربرد های آن: طرح مفهوم پیوستگی برای توابع چند متغیره به همراه مثال های زیستی.

۷- مشتق و کاربرد های آن: بیان مشتق توابع برداری، مشتق گیری جهتی، صفحه مماس، معادلات دیفرانسیل جزئی به همراه نمونه هایی از مسایل ریاضی مربوط به پدیده های زیستی.

۸- معرفی دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی، مفهوم پایداری، ارائه مثال هایی از مسایل ریاضی مربوط به پدیده های زیستی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس هربخش با ارایه اهمیت و مثالهای زیستی آغاز شود و پس از ارایه مفاهیم ریاضی استفاده از نرم افزارهای چون Maple یا Mathematica و فیلم های کمک آموزشی توصیه می شود.

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد



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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Day, T., Stewart, J. (۲۰۱۵). Biocalculus: Calculus for Life Sciences. Cengage Learning.
۲. Jost, J. (۲۰۱۴). Mathematical Methods in Biology and Neurobiology, Springer.
۳. Neuhasuser, C. (۲۰۰۰). Calculus for Biology and Medicine, Prentice-Hall.



عنوان درس به فارسی: مبانی فیزیک ۱		عنوان درس به انگلیسی: Principle of physics ۱	
نوع درس و واحد			
پایه ■	نظری ■		
تخصصی الزامی □	عملی □	-	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با مباحثی در فیزیک و قوانین فیزیکی و کاربرد در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای فیزیک در پژوهش های علوم زیستی و قوانین فیزیکی و کاربرد در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- ارتباط میان فیزیک و علوم زیستی

۲- اندازه گیری مقادیر فیزیکی استانداردها و واحدها (طول جرم زمان جریان الکتریکی دماهای ترمودینامیکی شدت نور واحدها و سیستمهای بین المللی واحدهای اندازه گیری مقادیر فیزیکی و تبدیل آنها به یکدیگر

۳- کشسانی استرس و کشش در جامدات قانون هوک نمودارهای استرس کشش حد کشسانی ارتباط کشسانی و علوم زیستی

۴- استاتیک مایعات تعریف فشار و چگالی فشار در مایعات در حال استراحت قانون پاسکال اندازه گیری فشار واحدهای فشار و تبدیل آنها

۵- دینامیک مایعات چسبندگی جریانهای مستقیم و چرخشی تعادل ، پیوستگی جریان مایعات در کاپیلاری تعادل Poiseulles اعداد Reynolds انرژی فشار نظریه Bernoulli و کاربردهای آن تخمین کشانی با ویسکومتر اوسوالد

۶- کشش سطحی کشش سطحی و انرژی سطحی تعریف مشخصات و تعارضات موینگی زاویه تماس پیوستگی حرارت و کشش سطحی ارتباط با علوم زیستی و کاربردها

۷- موجهای صوتی انواع موج موجهای طولی و عرضی اصول انطباق شنوایی اولترا سوند و مادون صوت سیستم های لرزشی و منبع صدا کاربرد در علوم زیستی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Physics - David Hallday and Robert Resnick(Vol. I and II) (Wiley Eastern Ltd)

۲-Fundamentals of mechanics - S.K. Saxena (Himalaya Publication)

عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی فیزیک ۱		عنوان درس به انگلیسی: Principle of physics Lab ۱	
نوع درس و واحد			
پایه ■	نظری □	-	
تخصصی الزامی □	عملی ■	همیناز با مبانی فیزیک ۱	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی عملی با یکسری آزمایشهای فیزیکی

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با مبانی عملی اندازه گیری چیدمان آزمایش و پردازش داده های مرتبط با درس مبانی فیزیک ۱

پ) مباحث یا سرفصلها:

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

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد



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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- J. Nadeau, Introduction to experimental biophysics, ۲۰۱۲ CRC press .

۲- D.H. Loyd, Physics: Laboratory Manual, rd edition, ۲۰۰۸ Thomson higher education .



عنوان درس به فارسی: مبانی فیزیک ۲		
عنوان درس به انگلیسی: Principle of physics ۲		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	مبانی فیزیک ۱	پایه ■ نظری ■
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی □ عملی □
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه □

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با مباحثی در فیزیک و قوانین فیزیکی و کاربرد در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم پایه ای فیزیک در پژوهش های علوم زیستی و قوانین فیزیکی و کاربرد در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱-حرارت انرژی گرمایی کمیت حرارت و گرمای ویژه ظرفیت گرمایی مولی در جامدات تعادل، دمای سیستم اندازه گیری بین المللی
۲-ترمودینامیک و گازهای واقعی معادل مکانیکی حرارت، حرارت و کار، قانون اول ترمودینامیک، کاربردها، نمودار اندیکاتور و فشار
سیکلیک، قانون دوم ترمودینامیک، آنتروپی، سیکل Carnot و کارایی آن، قانون واندروالس، ثابتهای مهم derivation، مایع سازی
گازها

۳- سرد کردن اصول سرد کردن، تفاوت موتور حرارتی و یخچالها، فرایندهای ایزوترمال و عایق حرارتی، شرایط مناسب سرد کننده سرد کردن گازها بخار هوا

۴- اپتیک خصوصیات نور، انعکاس، انکسار، پخش تداخل و قطبیت قطبی شدن از طریق انعکاس قانون (Brewster)، قطبی شدن از طریق شکست. مضاعف (قانون Nicol prism) لیزرها برانگیختگی تحریک شده عمل لیزر عملکرد لیزرهای He-Ne کاربرد لیزر

۵- بار و ماده الکترو مغناطیس بار الکتریکی رساناها نیمه رسانا و عایق قانون Coulomb کمیت بارها حفاظت شدگی بار الکتریسته

۶- مغناطیس میدان مغناطیسی تعریف قطب و دو قطبی ها قانون Gauss مغناطیس، زمین پارامغناطیس، دیا مغناطیس فرومغناطیس مغناطیس هسته ای مغناطیس زیستی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

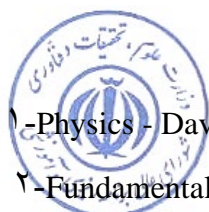
ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشهادی):

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

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



۱-Physics - David Halliday and Robert Resnick(Vol. I and II) (Willey Eastern Ltd)

۲-Fundamentals of mechanics - S.K. Saxena (Himalaya Publication)

عنوان درس به فارسی: مبانی شیمی ۱		عنوان درس به انگلیسی: Principles of chemistry ۱	
نظری	پایه		
عملی	تخصصی الزامی	-	
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست فناوری با شیمی معدنی و شیمی فیزیک

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل شناخت قوانین شیمی مورد نیاز در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- حالات گازها تئوری سینتیکی گازها انحراف از تکامل گازی کاهش قانون گازها مانند قانون بویل قانون چارلز، قانون گراهام اصل

آووگادرو حجم گازها، انرژی سینتیکی جنبشها قانون فشار نسبی گازها

۲- سینتیک شیمیایی درجه واکنش تعادلهای درجه اول دوم وابستگی دمایی سرعت تعادلهای تئوری برخوردی مولکولی

۳- خواص کولیگاتیو کاهش فشار بخار حلال افزایش نقطه جوش کاهش نقطه انجماد محلولها اسمز و فشار اسمزی ارتباط فشار اسمزی و

فشار بخار تعادل فشار بخار وانت هوف الکترولیتها تئوری جداسازی الکترولیتهای آرتیوس تئوری جاذبه بین یونی Debye Huckel

۴- قانون فازها قانون فازی گیبس سیستمهای تک جزیی و دو جزیی تعیین تعادل جامد ما یعف تعیین ماهیت فازهای جامد دسته بندی تعادل

های دو جزیی جامد مایع نمودار اتکنیک ساده

۵- تعادل یونی رسانایی الکترولیتها قانون فارادی انتقال و عدد انتقال پیوستگی رسانش با غلظت تیر رسانایی ضریب فعالیت و تعیین

آنها تئوری ضریب فعالیت Debye Huckel ثابت یونیزاسیون اسیدها و بازهای ضعیف PH بافرها، محصولات یک واکنش حلالیت اثر

نمکها و حلالیت

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-J.W. Hill, R.H. Petrucci: General Chemistry: An Integrated Approach. Prentice Hall, ۱۹۹۲۰

۲-D. D. Ebbing, S. D. Gammon: General Chemistry. edition, ۲۰۰۹۰

۳- شیمی عمومی با نگرش کاربردی (۳) (جلد) که تالیف اسمیت اسموت ترایس - ترجمه احمد خواجه نصیر طوسی ، دکتر علی

سیدی و دکتر منصور عابدینی

۴- شیمی عمومی تالیف چارلز مورتمیر



عنوان درس به فارسی: مبانی شیمی ۲		عنوان درس به انگلیسی: Principles of chemistry ۲	
نوع درس و واحد		مبانی شیمی ۱	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست فناوری با شیمی تجزیه

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل شناخت قوانین شیمی مورد نیاز در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مبانی الکتروشیمی EMF و سنجش آن پتانسیل الکتروود منفرد محاسبه پتانسیل الکتروود منفرد دسته بندی الکتروودها الکتروودهای آمالگام گازی فلزی نمکهای نامحلول و اکسیداسیون احیایی سالهای الکتروشیمیایی پتانسیل نقطه اتصال محصولات حلالیت و تعیین PH با روش EMF

۲- اصول شیمی فضایی معرفی مولکولها کانفورماسیون ایزومرها پایداری نسبی ایزومرهای نوری ایزومرهای هندسی
۳- تئوریهای مختلف پیوندهای شیمیایی پیوندهای کووالان هیدروژنی و سایر برهمکنشهای ضعیف اصول اکسیداسیون و احیا جاذبه شیمیایی - الکترونی آنها

۴- اکسیداسیون احیا واکنشهای حذفی افزایشی و جایگزینی سنتز مولکولهای کوچک مطالعات کمی ساختار فعالیت
۵- ترکیبات کوئوردیناسیون

۶- شیمی هسته ای رادیواکتیویته و پایداری هسته سیستیک واپاشی رادیواکتیو تبدیل هسته ای اثر تابش هسته ای بر ماده تبدیل متقابل جرم و انرژی کاربردهای شکافت و همجوشی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- University General Chemistry by C.N. R. Rao, Macmillan

۲- Principles of Physical Chemistry, f-edition by S.H. Marron and C.F. Prutton



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی شیمی ۱		عنوان درس به انگلیسی: Principles of chemistry lab	
نوع درس و واحد			
نظری <input type="checkbox"/>	پایه <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش نیاز:	
عملی <input checked="" type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	مبانی شیمی ۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۱	تعداد ساعت:
		۳۲	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی عملی دانشجویان کارشناسی زیست فناوری با یکسری آزمایش های مبانی شیمی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل شناخت قوانین شیمی مورد نیاز در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- تعیین ثابت گازها
- ۲- مدل های کریستال
- ۳- کاهش نقطه انجماد
- ۴- تر موشیمی
- ۵- تعیین درجه یک واکنش
- ۶- تیتراسیون اسید باز
- ۷- مولاریته مولالینة نرمالینة
- ۸- واحدها و سنجش وزن
- ۹- سنجش Hp
- ۱۰- فعالیت نوری یک ترکیب شیمیایی با پلاریومتر
- ۱۱- سنجش رسانایی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



۱-P.S. Diamond, R.F. Denman, Laboratory techniques in chemistry and biochemistry, ۱۹۷۳, butterworth

۲-S. Selfe, General, organic and biochemistry lab manual, ۲۰۰۶, W.H. Freeman .

شیمی آلی			عنوان درس به فارسی:
Organic Chemistry		نوع درس و واحد	عنوان درس به انگلیسی:
مبانی شیمی ۱	پایه ■ نظری ■		دروس پیش نیاز:
-	تخصصی الزامی □ عملی □		دروس هم نیاز:
۳	تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	تعداد واحد:
	رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت:
۴۸			

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل ها:

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

۲- آلکان ها: ساختار کلی و نام گذاری آلکان ها، خواص فیزیکی آلکان ها، منابع صنعتی، ایزومرهای صورت بندی (Conformation)، سوختن، گرمای سوختن، هالوژن دار کردن متان، کلردار کردن آلکان های سنگین تر

۳- واکنش پذیری و گزینش پذیری، تئوری حالت گذار، انرژی فعال سازی، تشریح انرژی های مختلف پیوند C-H.

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

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



۶- آلکیل هالیدها: نام گذاری، خواص فیزیکی، روش های تهیه، واکنش های جانشینی هسته دوستی (SN^1 , SN^2)، سینتیک واکنش های جانشینی، سازوکار و شیمی فضایی واکنش های جانشینی هسته دوستی، تأثیر ساختار گروه خارج شونده بر سرعت واکنش های جانشینی، اثر ساختار و ماهیت هسته دوست بر سرعت واکنش، اثر ساختار واکنش دهنده ها بر سرعت واکنش، اثر حلال پروتون دهنده و غیر پروتون دهنده، ۷- سلولیز هالیدهای نوع سوم، پایداری کربوکاتیون ها، واکنش های حذفی E^1 و E^2 ، بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش های حذفی E^2 و E^1 ، کاتالیست های انتقال فاز.

۸- آلکن ها: نام گذاری آلکن ها، ساختار و پیوند در آلکن ها، ایزومری در آلکن ها، پایداری نسبی پیوندهای دوگانه، جزئیات فرآیند هیدروژن دار کردن، تهیه آلکن ها از هالوآلکان ها و آلکیل سولفونات ها، مروری بر واکنش های حذفی، انواع واکنش های الکترون دوستی و افزایشی آلکن ها شامل افزایش هالوژن ها و اسیدها و الکل ها و جزئیات سازوکار آنها

۹- مکان گزینی و فضا ویرگی واکنش هیدروبردار کردن- اکسایش، افزایش رادیکال آزاد، افزایش برخلاف قاعده مارکونیکوف، نمونه هایی از واکنش های فضا گزین و فضا ویژه، مقایسه واکنش های افزایشی $1,2$ و $1,4$ و معرفی واکنشگرهای مناسب.

۱۰- آلکین ها: نام گذاری، ساختار و پیوند، پایداری پیوند سه گانه، تهیه آلکین ها، واکنش های متنوع آلکین ها (شامل احیا و واکنش های افزایشی هالوژن ها، ازونولیز و آبدهی آلکین ها)، فعالیت نسبی پیوندهای π ، قدرت اسیدی هیدروژن های استیلنی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

کتاب تخصصی، کامپیوتر و دیتا پروژکتور، سامانه های مجازی مرتبط

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. جان مک موری و اریک سیمانک (۱۳۸۷). مبانی شیمی آلی. ترجمه دکتر عیسی یآوری، انتشارات نورپردازان

۲. جان مک موری (۱۳۸۳). شیمی آلی جلد اول، ترجمه دکتر عیسی یآوری، انتشارات نورپردازان

۳. Carey F. A., Giuliano R. M. (۲۰۱۷). Organic Chemistry, McGraw Hill, Latest Ed.

۴. McMurry J. (۲۰۰۷). Organic Chemistry, Brooks Coles, Latest Ed.

۵. Wade L. G. (۱۹۹۸). Organic Chemistry, Prentice-Hall, Latest Ed.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه شیمی آلی		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Organic Chemistry Laboratory	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	شیمی آلی	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با سنتز، جداسازی و شناسایی مواد آلی

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

۲- بررسی MSDS ترکیبات آلی.

۳- تعیین دمای ذوب به روش های میکرو

۴- تعیین دمای جوش به روش های میکرو

۵- تقطیر ساده

۶- تقطیر جزء به جزء

۷- تقطیر با بخار آب

۸- تقطیر در خلاء

۹- استخراج از مایعات و جامدات

۱۰- تصعید

۱۱- متبلور کردن تک حلالی و دو حلالی و دمای ذوب جسم متبلور شده

۱۲- کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.

۱۳- استخراج کافئین از چای.

۱۴- استخراج رنگدانه های گوجه فرنگی.

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

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد



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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. م. یزدان بخش (۱۳۷۸)، شیمی آلی آزمایشگاهی ۱، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

۲. Furniss B. S., Hannaford A. J., Rogers V., Smith W. G. (۱۹۸۹). Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. Longman, Latest Ed.

۳. Mayo D. W. (۲۰۰۱). Microscale Tech. for the Organic Lab. John Wiley and Sons.

۴. Pavia D. L. (۲۰۰۵). Organic Laboratory Techniques. Cengage Learning.

۵. Tietze L. F., Eicher T. H. (۱۹۸۱). Reaction and Synthesis in Organic Chemistry Laboratory. American University Press.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی سلولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Cell Biology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		بیوشیمی ساختار	
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

.....

الف) هدف کلی

آشنایی با اصول و مفاهیم ساختار و فرایند های سلولی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل ساختار و عملکرد اندام ها پدیده ها و فرآیندهای مختلف سلولی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- سلول ها اشکال مورفولوژی تنوری سلولی
- ۲- سلول ها ارتباط ساختار - عملکرد اندامک ها (شبکه آندوپلاسمی میتوکندری کلروپلاست ، گلری هسته ، لیزوزوم ، واکوئل)
- ۳- ساختار غشاء انتقال از فشا
- ۴- اسکلت سلولی ماتریکس خارج سلولی ، اتصالات سلولی
- ۵- اندامک های سلولی ، عملکرد و وظایف
- ۶- یافت ها انواع و عملکرد
- ۷- مکانیزم های تقسیم سلول
- ۸- سیکل تقسیم سلولی و تنظیم آن
- ۹- تقسیم های میتوز و میوز گامتوژنز
- ۱۰- انتقال پیام در سلول ها
- ۱۱- نمایز سلولی ، تئوبلاژی مرگ سلولی
- ۱۲- بیماریهای مرتبط به اختلالات سلولی
- ۱۳- روشها در زیست شناسی سلولی مانند انواع میکروسکوپیها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۲۰ درصد |



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

کتاب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- زیست شناسی سلولی مولکولی لودیش مترجم دکتر رضا یوسفی
- ۲- مبانی زیست شناسی سلولی مولکولی دورو برئیس و دورو برئیس ترجمه سید علی حسینی تهرانی و محمود عرفانیان احمد پور
- ۳- زیست شناسی سلولی مولکولی آلبرت انتشارات خانه زیست شناسی
- ۴- بیولوژی سلولی و مولکولی تالیف دکتر رسول صالحی و همکاران
- ۵- بیولوژی سلولی و مولکولی تالیف دکتر احمد مجد - دکتر سید محمد علی شریعت زاده



عنوان درس به فارسی:			آزمایشگاه زیست شناسی سلولی	
عنوان درس به انگلیسی:	Cell biology lab		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	زیست شناسی سلولی		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۱		تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با برخی روشهای عملی زیست شناسی سلولی

ب) اهداف ویژه:

مطالعه عملی با ساختار سلول اندامک ها و بررسی فرایندهای مختلف سلولی

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- ساختار سلول - پروکاریوت و یوکاریوت
- ۲- جداسازی سلولها با رسوب دهی و سانتریفوژ سریع
- ۳- مطالعه اندامک ها
- ۴- جداسازی و تعیین مشخصات اجزا سلولی جداسازی هسته از کبدرت
- ۵- جداسازی میتوکندری
- ۶- نشان دادن حضور فنولاز افسفاتاز در بافت های برش گیری شده
- ۷- جمع آوری و لیز سلولی
- ۸- ایجاد بافت پارافینه برش گیری و مشاهده زیر میکروسکوپ
- ۹- شمارش سلولی، لام نئوبار و شمارش گلبولهای قرمز
- ۱۰- انواع میکروسکوپیها و کار با آنها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۸۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-J.E. Celis, Cell Biology- a laboratory handbook, edition, ۲۰۰۶, Elsevier .

۲-C.E. Gasque, A manual of laboratory experiences in cell biology, ۱۹۸۸, W.C. Brown publishers



عنوان درس به فارسی:		بیوشیمی ساختار	
عنوان درس به انگلیسی:		Structural Biochemistry	
دروس پیش نیاز:		شیمی آلی ۱	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد		<p> <input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> </p>	

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

.....

الف) هدف کلی

آشنایی با اصول و مفاهیم بیوشیمی و درک روابط شیمیایی موجود در سلول ها و بافت ها

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با ساختار و عملکرد ماکرومولکول ها در موجودات زنده

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- آب، پیوندهای شیمیایی، بافر

۲- کربوهیدرات ها: منوساکاریدها و حلقوی شدن، پیوند گلیکوزیدی، دی ساکاریدها، پلی ساکاریدها و دیواره سلولی گیاهی

۳- پروتئین ها: ساختار و خواص اسیدهای آمینه، پیوند پپتیدی، ساختار پروتئین ها (ساختار اول، دوم، سوم و چهارم)، پروتئین های رشته ای و کروی، هموگلوبین، گلیکوپروتئین، دیواره سلول باکتری

۴- معرفی نرم افزارهای ساختاری پروتئین ها

۵- آنزیم ها: ماهیت و عملکرد آنزیم ها، طبقه بندی آنزیم ها، کوفاکتور و کوآنزیم، سینتیک آنزیمی، مهار کنندگی آنزیم، تنظیم عملکرد آنزیم ها

۶- لیپیدها: طبقه بندی لیپیدها، اسیدهای چرب، لیپیدهای دارای گلیسرول، لیپیدهای فاقد گلیسرول، فسفو لیپیدها، میسل و لیپوزوم، لیپوپروتئین ها، لیپو پلی ساکاریدها

۷- اسیدهای نوکلئیک: بازهای پورین و پیریمیدین، نوکلئوتید ها، ساختار DNA، انواع RNA، نوکلئو پروتئین ها

۸- معرفی نرم افزارهای کاربردی در رابطه با اسیدهای نوکلئیک

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

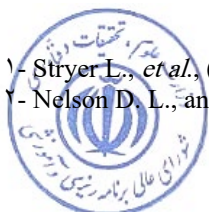
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب درسی، اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه بیوشیمی ساختار		
عنوان درس به انگلیسی:	Structural Biochemistry Lab	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	بیوشیمی ساختار	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با نحوه شناسایی مولکول‌های زیستی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود روش‌های شناسایی مواد و روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی بهتر درک نموده و توضیح دهند

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم‌سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۶۰ درصد |

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- روش‌های آزمایشگاهی بیوشیمی (۱۳۷۵). مؤلف: پرویز پناهی. انتشارات امید.

۲- Robyt, J. F., and White, B.J. (۱۹۸۷). Biochemical Techniques, Theory and Practice. Brooks/Cole Pub. USA.

۳- Stenesh, J. (۱۹۸۴). Experimental Biochemistry. Allyn and Bacon IncUSA.



عنوان درس به فارسی:		آمار برای زیست فناوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistics in biotechnology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:	ریاضیات برای زیست فناوری ۱	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

.....

الف) هدف کلی

آشنایی با کاربرد آمار در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود مباحث آماری توصیفی و تجزیه و تحلیل های آماری آشنا شده و مسائل زیستی را تجزیه و تحلیل می نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- معرفی آمار و کاربردهای آن در علوم زیستی
- ۲- اطلاعات آماری انواع داده ها (خام و دسته بندی شده
- ۳- نمایش داده ها با استفاده از نمودارهای توزیع ساده چند گانه نمودارهای Pie و bar
- ۴- جمعیت نمونه، روشهای نمونه گیری
- ۵- میانگین مد واریانس انحراف معیار، ضریب واریانس برآورد نسبت فاصله اطمینان برای میانگین و واریانس
- ۶- توزیع احتمال استاندارد Namal-Poisson – binomial
- ۷- احتمال شرطی قضیه بیزه استقلال پیشامدها
- ۸- دنباله آزمایشهای برتولی
- ۹- متغیرهای تصادفی
- ۱۰- آمار استنتاجی فرضیه ها، تعاریف انواع خطاها میانگین برای یک جمعیت و دو جمعیت مستقل و وابسته واریانس برای یک جمعیت و دو جمعیت تست مربع کای آنالیز (ANOVA)
- ۱۱- همبستگی کوواریانس همگی چند گانه همبستگی نسبی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۲۰ درصد |



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

کتاب درسی، اسلایدها و فیلم‌های و نرم‌افزارهای کمک آموزشی، وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Malick, S.C. and Arora Mathematical Analysis

۲- T. Jenny Olive - Maths: a self study Guide-Cambridge Low prices edition

۳- R. R.G. Bartle and D.R. Sherbert (Trd edition)-۱۹۹۲, John Wiley, New York

۴- رابرت هوگ البوت تانیس احتمال و استنباط آماری (جلد اول) انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۸۱

عنوان درس به فارسی:			کارگاه آمار برای زیست فناوری	
عنوان درس به انگلیسی:			Practical Statistics in biotechnology	
نوع درس و واحد				
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>			-	
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>			آمار برای زیست فناوری	
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			۱	
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>			۳۲	

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

الف) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته زیست فناوری با نرم افزارهای آماری (Excel و SPSS) و به کارگیری آنها برای انجام کارهای آماری بر روی داده های زیستی است.

ب) اهداف ویژه:

با فراگیری این درس دانشجویان قادر خواهند بود بدون نیاز به انجام دستی آزمون ها، داده ها را آنالیز کنند و نتایج بدست آمده را تفسیر نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی مقدماتی با نحوه نصب و استفاده از نرم افزارهای آماری شامل Excel و SPSS
- ۲- نحوه ورود داده ها در نرم افزار، کد دهی، تعریف متغیر و دسته بندی کردن داده ها و نحوه دسته بندی کردن های مختلف
- ۳- انتخاب، جداسازی و وزن کردن داده ها و مرور داده ها به وسیله نمودار جعبه ای
- ۴- رسم انواع نمودارها شامل ستونی، نقطه ای، دایره ای، خطی، پراکنش، سه بعدی و نحوه ویرایش آنها
- ۵- ترسیم شاخص های پراکنش در نمودار ها و محاسبه میزان انحراف معیار و خطای معیار
- ۶- محاسبه پارامترهای همبستگی و رگرسیون و معنی داری آنها و ترسیم Scatter plot
- ۷- آشنایی با آزمون های معنی داری و نحوه انتخاب آنها بر مبنای داده های نرمال (پارامتریک) و غیر نرمال (ناپارامتریک)
- ۸- انجام تست نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون های متداول، سطح احتمال (p-value) و نحوه تبدیل داده های غیر نرمال به نرمال
- ۹- انجام آزمون های آماری از جمله تی، کای اسکور و آنالیز واریانس یکطرفه

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

مثال های زیستی برای هر آزمون تهیه و اجرای آزمون های مختلف آماری توسط نرم افزار به دانشجو آموزش داده می شود.

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

مرکز کامپیوتر مجهز به سیستم تصویری، لپ‌تاپ یا کامپیوتر رومیزی که نرم‌افزارهای آماری و برنامه‌نویسی روی آنها نصب شده باشد.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. زارع، م.ع. و بی‌همتا، ع. (۱۳۹۴) اصول آمار در علوم منابع طبیعی. انتشارات دانشگاه تهران

۲. زرگر، م. (۱۳۸۴) راهنمای جامع SPSS ۱۳: همراه با تمرینهای عملی. انتشارات بهینه

۳. Townend, J. (۲۰۰۲). Practical statistics for environmental and biological scientist. Biostatistical analysis. Wiley.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک پایه		عنوان درس به انگلیسی: Basic Genetics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	زیست شناسی سلولی و آمار برای زیست فناوری	
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

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

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علم ژنتیک، در تحلیل صفات تک ژنی، چندژنی، پیوستگی، اثرات متقابل ژن‌ها و نقش محیط در بروز صفات توانا خواهند شد.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه علم ژنتیک، شاخه‌های علم ژنتیک، چرخه سلولی و تقسیم میتوز، تقسیم میوز و گامتوز در انسان، تنظیم چرخه سلولی
- ۲- الگوهای توارث مندلی، قوانین توارث، آزمون کای اسکوار، بررسی الگوی وراثتی مندلی در صفات وابسته به جنس
- ۳- بررسی الگوهای وراثتی مندلی در شجره‌نامه، صفات اتوزوم، شبه اتوزوم، وابسته به جنس، محدود به جنس و متاثر از جنس، صفات غالب و مغلوب، پلی‌تروپی، هتروژنی، فنوکپی، نفوذ و بیان شونددگی متغیر
- ۴- انواع انحراف از قوانین مندلی، اثرات متقابل بین ال‌ها (غالبیت ناقص، ال‌های هم بارز، ال‌های کشنده، ال‌های چندگانه)
- ۵- اثرات متقابل بین ژن‌ها، انواع اپیستازی، گروه خونی بمبی
- ۶- پیوستگی ژن‌ها، انواع آرایش ژن‌ها در پیوستگی ژن‌ها، کیاسما، تخمین نقشه ژنی، تداخل، انطباق
- ۷- توارث خارج هسته‌ای، ژنوم میتوکندریایی و کلروپلاستی، وراثت مادری، اثرات مادری
- ۸- انواع سیستم‌های تعیین جنسیت
- ۹- سیتوژنتیک، کروموزوم‌های انسانی، شاخص‌های کروموزومی، انواع Banding، کاریوتیپ، ناهنجاری‌های عددی و ساختاری کروموزومی، موتاسیون‌ها، تنوع و تغییرات کروموزومی
- ۱۰- ژنتیک جمعیت، تعادل هاردی واینبرگ

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۲۰ درصد



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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- ژنتیک (اصول و مبانی) (۱۳۹۵)، مولفان: آقافخر میرلوحی و سیدعلی محمد میرمحمدی میبدی، انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان

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

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



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ژنتیک پایه		
نوع درس و واحد	Basic Genetics lab	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ■ نظری □	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی □ عملی ■	هم نیاز با ژنتیک پایه	دروس هم نیاز:
نظری-عملی □		تعداد واحد: ۱
رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت: ۳۲

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

الف) هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با آزمایش‌های مرتبط با اصول مندلی

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- آشنایی با فنوتیپ مگس سرکه (دروزوفیلا) و تشخیص جنسیت آن بر پایه ویژگی‌های فنوتیپی
- ۲- مطالعه چند جهش یافته (mutant) مونو هیبرید و دی هیبرید در مگس سرکه
- ۳- آمیزش دی هیبریدیسم (ژنهای پیوسته و مستقل در مگس سرکه)
- ۴- مطالعه صفات وابسته به جنس در مگس سرکه و آمیزش وابسته به جنس در مگس سرکه
- ۵- تهیه و مشاهده کروماتین جنسی کروموزوم ایکس غیر فعال در سلولهای مخاط دهان آنان و در گلبولهای سفید چند هسته ای ظاهر (drumstick) و تعیین گروه خونی
- ۶- بررسی نسل F_1 آمیزشهای دی هیبریدیسم و انجام خود لقاحی و تست کراس
- ۷- ایجاد جهش در مگس سرکه به وسیله مواد جهش را با اشعه X یا ماوراء بنفش
- ۸- بررسی نسل F_1 آمیزش وابسته به جنس و بررسی رابطه آللها با هم بارزیت ناقص و هم بارزی
- ۹- بررسی نسل F_2 آمیزشهای دی هیبریدیسم و آزمون مربع خی و تعیین فاصله در ژن در حالت اتصال (cis) یا انفصال (Trans)
- ۱۰- بررسی و آنالیز کروموزومی در انسان کاریوتایپ و تکنیکهای رنگ آمیزی و بررسی کاریوگرام در بیماریهای کروموزومی بررسی اختلالات ساختاری و تعدادی کروموزومی

۱۱ - نتایج حاصل از القاء جهش در مگس سرکه

۱۲ - رسم شجره نامه گروه خونی محاسبه فرکانس آللها، بررسی و آنالیز تعادل هاردی و اینبرگ در جمعیت دانشجویی

۱۳ - مشاهده و بررسی مراحل مختلف تقسیم میوز

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس عملی سرفصل‌ها، ارزیابی دانشجویان بصورت پرسش و پاسخ در انتهای هر مبحث و آزمون پایان ترم

ث) روش های ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد



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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- فرازمند، ... علیزاده ز و فاتحی، م. (۱۳۸۷) ژنتیک راهنمای آزمایشگاه انتشارات مرکز نشر دانشگاهی

۲-Hartel, D.L. and Jones, E.W. (۲۰۰۲) Genetics: Principles and analysis. Jones & Bartlett Pub. ۳. ۳-Mertens,

T.R. and Hammersmith, R.L. (۲۰۰۱) Genetics: Laboratory Investigations, ۱۲th Edition. Prentice Hall .

۴-Klug, W.S., Cummings, M.R., Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (۲۰۱۳) Concepts in Genetics, ۱۰th edition.

Benjamin Cummings .

۵-Strachan, T. and Read, A. (۲۰۱۳) Human Molecular Genetics, ۴th Edition. Garland Science



عنوان درس به فارسی:		بیوشیمی متابولیسم ۱ (متابولیسم کربوهیدرات ها)	
عنوان درس به انگلیسی:	Biochemistry: Metabolism ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	بیوشیمی ساختار	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با ساخت و تخریب کربوهیدراتها و واحد های سازنده آنها در سلول

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود عملکرد کربوهیدراتهای زیستی در چرخه های متابولیسمی در سلول را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- اصول بیوانرژتیک، مفاهیم عمومی ترمودینامیک قوانین ترمودینامیک آنتالپی، آنتروپی انرژی آزاد و تعادل شیمیایی پیوندهای پرانرژی و ترکیبات واکنشهای اکسیداسیون و احیا و پتانسیل احیایی
- ۲- فرایند گلیکولیز و تخمیر
- ۳- فرایندهای گلوکونئوز و پنتوز فسفات،
- ۴- گلیکوز و گلیکوزنولیز
- ۵- تنظیم راه ها و چرخه های متابولیکی در متابولیسم کربوهیدراتها
- ۶- بیماریهای مرتبط با ناهنجاریهای ناشی از متابولیسم کربوهیدراتها
- ۷- چرخه سیتریک اسید (کربس)، چرخه گلی اکسیلات
- ۸- اکسیداتیو فسفریلاسیون
- ۹- مکانیسم سنتز ATP و تنظیم آن
- ۱۰- فسفریلاسیون نوری
- ۱۱- بیوسنتز کربوهیدرات ها در گیاهان
- ۱۲- جذب دی اکسید کربن در گیاهان، تنفس نوری و مسیرهای C₄ و CAM
- ۱۳- مسیرهای تنظیمی در فسفریلاسیون نوری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۲۰ درصد



آزمون پایان نیم سال

۲۰ درصد

آزمون پایانی

۶۰ درصد

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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



عنوان درس به فارسی:		آزمایشگاه بیوشیمی متابولیسم	
عنوان درس به انگلیسی:	Metabolism Biochemistry Lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	بیوشیمی متابولیسم ۱	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست شناسی با روشهای عملی بررسی متابولیت ها می باشد .

اهداف ویژه:

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

پ مباحث یا سرفصل ها

۱- متابولیسم کربوهیدراتها هیدرولیز نشاسته تحت اثر آنزیم آمیلاز - بررسی فعالیت آنزیم در شرایط مختلف درجه حرارت و تعیین درجه حرارت بهینه و بدست آوردن منحنی زمان هیدرولیز نسبت به درجات مختلف حرارت رابطه هیدرولیز و هضم نشاسته با عبور نور

۲- تعیین منحنی های زمان هیدرولیز نسبت به شرایط مختلف pH و تعیین بهترین pH فعالیت آنزیم - بررسی اثر تراکم آنزیم و تراکم سوسترا روی فعالیت آنزیم و تعیین زمان هیدرولیز در تراکم های مختلف سوسترا و آنزیم بدست آوردن mV و mK آنها مطالعه اثر ضد عفونی کننده ها و مهار کننده های آنزیمی

۳- استخراج مونوساکاریدهای احیاء کننده از بافتهای گیاهی و جانوری - اندازه گیری مقدار آنها با رسم منحنی های مربوطه - تعیین بیشینه طول موج و بهترین طول موج مناسب برای اندازه گیری مقدار قند

۴- شناسائی و تخلیص قند از طریق کروماتوگرافی کاغذی - اندازه گیری RF های مربوطه با استفاده از قندهای معلوم به عنوان شاهد و بررسی قندهای موجود در بافتها با بکارگیری انواع دو بعدی آن

۵- استخراج لیپیدها و رنگیزه های گیاهی - جداسازی آنها و مقایسه جداسازی از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کروماتوگرافی کاغذی تعیین بهترین روش کروماتوگرافی برای هر کدام از آنها

۶- استخراج اسیدهای آمینه و تعیین و شناسائی انواع آنها از طریق کروماتوگرافی لایه نازک و کاغذی - به کمک RF و مقایسه با کروماتوگرافی دو جهته آن

۷- بکارگیری و مقایسه جداسازی کروماتوگرافی ستونی برای رنگیزه ها و اسیدهای آمینه و سعی در بدست آوردن قله های پیک خالص جهت ثبوت درجه خلوص اجزای تشکیل دهنده آنها

۸- استخراج پروتئینها از بافتهای مختلف گیاهی و جانوری بدست آوردن بافر مناسب برای خالص سازی بهتر - تعیین مقدار آن و انتخاب مقدار مناسب جهت تزریق در ژل الکتروفورز برای بدست آوردن باندهای بیشتر و بهتر

۹- تهیه ژل پلی اکریلامید و جداسازی پلی پتیدها از طریق الکتروفورز و تعیین وزن مولکولی آنها

۱۰- متابولیسم پورین و پیریمیدن- استخراج مشتق متیله پورین انجام شده و تعیین مقدار در نمونه های مختلف



۱۱- خالص سازی روش استخراج با محاسبه و تعیین درصد خلای آزمایش و ایجاد یک منحنی دقیق استاندارد و با مداخله درصد خطای مقدار واقعی ماده استخراجی

۱۲- استخراج اندامک های سلولی از بافت های گیاهی و جانوری با کمک و استفاده از شیب غلظت پیوسته و ناپیوسته.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲۰۱۱.

۲- S. K. Sawhney Randhir Singh Introductory Practical Biochemistry Alpha Science International, Ltd, ۲ edition, ۲۰۰۵.

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

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

W.H. and Company ۲۰۱۷.



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست شناسی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Plant Biology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مبانی گیاهشناسی و آشنایی با تنوع گیاهان و همچنین فیزیولوژی آنها می باشد

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل اساس ساختاری تنوع و همچنین سازوکارهای عملکردی گیاه بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- خصوصیات عمومی و منحصر به فرد گیاهان به عنوان شاخه ای از حیات .
- ۲- جنبه های مهم علوم گیاهی (a) ریخت شناسی ساختاری اندامهای رویشی و زایشی گیاهان آناتومی و سازمان یابی اندامهای رویشی و زایشی بیولوژی سلولی گیاهان خصوصیات انحصاری سلولهای گیاهی (b) عملکرد اصول فرآیندهای رشد و تکوین مورفوزن in vivo مورفوزن در شیشه رنگدانه ها در رشد و تکوین گیاهان مسیرهای اصلی متابولیک در گیاهان، فیزیولوژی گلدهی (فوتو پرودیسم و ورنالیزاسیون تنظیم کننده های رشد گیاهان محل سنتز و عمل دانه، تکوین، ساختار، جوانه زنی کنترل جوانه زنی تکوین اندامهای پیشرونده ساقه ریشه، ساقه های پیازی
- ۳- گروه بندی گیاهان با توجه به پیچیدگی سازمان یابی ارگانها خصوصیات اصلی هر گروه مثالهایی از دسته های براهمیت از نظر زیستی اقتصادی و زیست فناوری جلبک ها، قارچ ها بروفیتها ترید و قیتها، ژمنوسپرم، آنژیوسپرم)
- ۴- الگوی سیکل زندگی در گروههای بزرگ گیاهی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Devlin R.M. Fundamentals of Plant Physiology (Mac. Millan)

۲- Y. Malik C.P. Plant Physiology, Kalyani Publishers

۳- بیولوژی سولومون انتشارات خانه زیست شناسی



۴- مبانی بیولوژی گیاهی دکتر هرمزدیار کیان مهر انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

۵- بیولوژی کمیل ترجمه آقای میرحبیبی و پویان



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی زیست گیاهی		
نوع درس و واحد	Principles of Plant Biology lab	
عنوان درس به انگلیسی:		
دروس پیش نیاز:	-	
دروس هم نیاز:	مبانی زیست گیاهی	
تعداد واحد:	۱	
تعداد ساعت:	۳۲	

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

الف) هدف کلی:

آشنایی عملی با مجموعه ای از ابزارها و آزمایشهای علوم گیاهی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود نقش و عمل اساس ساختاری تنوع و همچنین سازوکارهای عملکردی گیاه بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- مطالعه انواع سلولهای گیاهی با تکنیکهای Squash و maceration

۲- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در خزها و سرخسها

۳- آشنایی با ساختارهای اصلی رویشی و زایشی در بازدانگان و نهاندانگان

۴- تشریح ریشه در مثالهای انتخابی از تک لپه ایها و دولپه ایها

۵- تشریح ساقه در مثالهای انتخابی از تک لپه ایها و دولپه ایها

۶- سازوکار باز و بسته شدن روزنه ها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

مثال های زیستی برای هر آزمون تهیه و اجرای آزمون های مختلف آماری توسط نرم افزار به دانشجو آموزش داده می شود.

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی، اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Raven, P.H., Evert, R.F and Eichhorn, S.E. (۲۰۱۳) Biology of Plants. W.H. Freeman and Company .

۲-Dickison, W. (۲۰۰۰) Plant Anatomy. Academic Press .

۳-Simpson, M.G. (۲۰۱۰) Plant Systematics. Elsevier Academic Press .

۴-Stern, K.R. (۱۹۹۹) Lab Manual, Introductory plant Biology, ۸th Edition. Mc Graw-Hill Science, Engineering, Math .



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست شناسی جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Animal Biology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با شناخت علوم جانوری می باشد

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود شاخه های اصلی بی مهرگان و مهره داران و همچنین فیزیولوژی دستگاههای بدن در رده های مختلف جانوران را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- بررسی مقایسه ای اسفنج ها تا پستانداران با ذکر مثال

۲- ارتباط میزبان انگل (برهمکنش میزبان انگل انگلهای پروتوزوا، نماتود و کرم بهن جانورشناسی اقتصادی ارگانیسم های مفید و مضر پرورش

۳- کرمهای خاکی پرورش ابریشم و زنبور عسل)

۴- گاموژنز لقاح و تکوین، بلاستولاسیون

۵- کاسترولاسیون در قورباغه جوجه و انسان تا مرحله ایجاد ۳ لایه جنینی، ارگانوژنز

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-A source book in animal biology, Thomas. S. Hall, Harvard University Press

۲- جانور شناسی گردآوری و تألیف مهدی صادق، انتشارات خانه زیست شناسی

۳- بیولوژی کمیل ترجمه آقای میرحبیبی و پویان



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی زیست شناسی جانوری		
عنوان درس به انگلیسی: Principles of Animal Biology Lab		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری با گروه های شاخص بی مهرگان و مهره داران است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنائی دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری با گروه های شاخص بی مهرگان و مهره داران

- آشنایی با اندام ها و دستگاه های سازنده حیاتی بدن برخی از مهره داران

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- مطالعه اسفنج ها و مرجان ها (ماکروسکوپی)

۲- مطالعه انواع کرم ها آشنایی با ساختار ظاهری آنها

۳- مطالعه نمایندگانی از نرم تنان

۴- مطالعه نمایندگانی از بندپایان

۵- تشریح قورباغه

۶- تشریح قلب گوسفند

۷- تشریح مغز گوسفند

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

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

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

گردش خون

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

۱۲- فیزیولوژی دفع: تجزیه کیفی ادرار و شناسایی ترکیبات ادراری، سنج مقدار کلر در نمونه ادرار.

این درس نیاز به ۳ روز مطالعه صحرایی دارد.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی، امکانات مورد نیاز برای مطالعه صحرایی



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- مویز ک.د. و شولت، پ.م. (۱۳۹۰) مبانی فیزیولوژی جانوری، ترجمه رضایوف، آ.، زارع چاهوکی، آ.، شیرازی زند، ز. و مقدسی س.پ.، جلد اول، انتشارات فاطمی.

۲. King, G.M. and Custance, D.R.N. (۱۹۸۲) Colour Atlas of Vertebrate Anatomy: An integrated text and dissection guide. Blackwell Scientific Pub. Oxford, ۱۳۱p.

۳. Barret, K.E., Barman, S.M. and Boitano, S. (۲۰۱۲) Ganong's Review of Medical Physiology, ۲۴th Edition. McGraw-Hill Companies, Inc

۴. King, G.M. and Custance, D.R.N. (۱۹۸۲) Colour Atlas of Vertebrate Anatomy: An integrated text and dissection guide. Blackwell Scientific Pub. Oxford, ۱۳۱p.



بیوفیزیک و روشها ۱		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:
Biophysics and methods ^۱		
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	مبانی فیزیک ۲	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با علم بیوفیزیک

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود دستگاهها و روشهای بیوفیزیکی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- ساختار اتمها بررسی تاریخی تا ارائه مدل بوهر دومین و سومین ارائه نظریه بوهر شعاع و انرژی کمی سازی سطوح انرژی ثابت رید برگ مدل بوهر سامر فلد مدل vector atom اعداد کوانتومی قوانین انتخاب اصول Pauli طیف نثری با توجه به اتم Na جهت درک قوانین انتخاب

۲- طیف سنجی تعریف موج الکترومغناطیسی طیف الکترومغناطیسی کاربرد هر ناحیه از طیف الکترومغناطیس در طیف سنجی معرفی سطوح انرژی مولکولها برانگیختگی، جذب نشر طیفهای چرخشی سطوح انرژی مولکولهای دو اتمی طیفهای لرزشی و چرخشی سطوح انرژی مولکولهای لرزشی دو اتمی، طیف سنجی مادون قرمز کاربرد طیف سنجی مادون قرمز در بیومولکولها، طیف سنجی الکترونی طیف سنجی UV-visible کالریتر اصول ساخت عملکرد اسپکتروفتومتر فلورومتر کاربرد بیومولکولها (پروتئین ها DNA، کلروفیل، هموگلوبین)

۳- رادیواکتیویته هسته خصوصیات نیروهای هسته ای مدلهای هسته (مدل shell liquid drop هسته های رادیواکتیو، اشعه های الفاء بنا گاما نیمه عمر فیزیکی و بیولوژیک استاندارد سازی و کار با ایزوتوپهای آلفا و بناء رادیوایمونو assay داروهای رادیواکتیو و جذب آنها تولید رادیونوکلئیدها سنجش پرتو دوز سنجی و شناساگرها دورسنگ های pen و batch (اصول ساخت عملکرد شمارشگرهای GM شمارشگرهای نور دهنده (جامد و مایع)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Biophysics-Cotrell (Eastern Economy Edition)

۲-Clinical Biophysics-Principles and Techniques- P. Narayanan (Bhalani Pub., Mumbai)

۳- Biophysics-Pattabhi and Gautham (Narosa Publishing House)

۴- بیوفیزیک به زبان ساده ترجمه عمران حشمتی، مجید فخارزاده

۵-بیوفیزیک برای زندگی فرید سمسارها

۶-بیوفیزیک انتشارات سازمان سنجش



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی متابولیسم ۲ (متابولیسم لیپیدها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک)			
عنوان درس به انگلیسی:	Biochemistry: Metabolism ۲	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	بیوشیمی ساختار، بیوشیمی متابولیسم ۱	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

آشنایی با ساخت و تخریب لیپیدها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک و واحد های سازنده آنها در سلول

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود عملکرد لیپیدها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک در چرخه های متابولیسمی در سلول را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- متابولیسم لیپیدها: بیوسنتز اسیدهای چرب و مسیرهای تنظیمی آن
- ۲- متابولیسم لیپیدها: بیوسنتز لیپیدها، متابولیسم کلسترول، بیوسنتز فسفو لیپیدها
- ۳- تنظیم راه ها در متابولیسم لیپیدها، گلیسرئوژنز
- ۴- اکسیداسیون اسیدهای چرب
- ۵- متابولیسم اجسام کتون، متابولیسم کلسترول
- ۶- متابولیسم اسیدهای آمینه: برداشت گروه آمین، چرخه اوره، اختلالات ارثی آنزیمی سنتز اوره
- ۷- شکستن اسیدهای آمینه، کتوژنیک و گلوکوژنیک
- ۸- بیوسنتز اسیدهای آمینه، تثبیت نیتروژن
- ۹- مسیرهای تنظیمی بیوسنتز و تجزیه اسیدهای آمینه
- ۱۰- متابولیسم کراتین و بیوسنتز گلو تاتیون
- ۱۱- بیوسنتز اسپرمین، اسپرمیدین و نیتریک اکسید
- ۱۰- متابولیسم نوکلئوتیدها: بیوسنتز نوکلئوتیدهای پورینی و تنظیم آن
- ۱۱- متابولیسم نوکلئوتیدها: بیوسنتز نوکلئوتیدهای پیریمیدینی و تنظیم آن
- ۱۲- متابولیسم نوکلئوتیدها: تخریب بازهای پورین و تولید اسید اوریک و مسیرهای تنظیمی مرتبط
- ۱۳- متابولیسم نوکلئوتیدها: تخریب بازهای پیریمیدین و مسیرهای تنظیمی مرتبط
- ۱۴- بیماری های مرتبط با متابولیسم نوکلئوتیدها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



تدریس با استفاده از اسلایدها، و فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

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

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



عنوان درس به فارسی:		بیوفیزیک و روشها ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Biophysics and methods ۲	
نوع درس و واحد		بیوفیزیک و روشها ۱	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با علم بیوفیزیک

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود دستگاهها و روشهای بیوفیزیکی را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- ترمودینامیک کاربردی در سیستمهای زیستی آنتالپی، آنتروپی انرژی آزاد انرژی آزاد گیبس انرژی آزاد هلمهولتز، پتانسیل شیمیایی، پتانسیل half cell پتانسیل اکسیداسیون و احیاء ساختار و انرژی کلوپلاست و میتوکندری

۲- غشا سلولی سازمان یابی عشاء انتقال از غشاء انتشار انتقال فعال و غیر فعال پتانسیل غشاء تعادل فرنست، خصوصیات الکتریکی سلول در حالت غیر فعال (کاپاسیتانی و مقاومت خصوصیات الکتریکی سلول در حالت فعال مدل الکتریکی غشا سلول دپلاریزاسیون و هایپر پلاریزاسیون در غشا سلولهای عصبی پتانسیل عمل انواع پتانسیل های زیستی ابزارهای سنجش پتانسیل های زیستی

۳- کنترل دمایی مشخصات ترمومتریک و انواع ترمومترها ترمومترهای کلینیکی ترموکوپل بی متالیک platinum resistance و thermistor (دمای بدن و تنظیم آن ابزارهای زیستی تکنیکهای آنالیز روشها مراحل کار و پروتکل ها آنالیز بیومولکولها با ابزارهای ذکر شده در زیر (اصول ساخت عملکرد pH متر سانتیفریژ RCF رسوب دهی انواع سانتیفریژ جرم سنجی، طیف سنجی جذب اتمی (AAS)، طیف سنجی رزونانس مغناطیس هسته ای (NMR) میکروسکوپ ها تعاریف قدرت رزولوشن (تفکیک) انحراف کروماتیک و اکروماتیک ساخت و نحوه کار با میکروسکوپ ها، برش گیری نورهای ترکیبی و زمینه تاریک میکروسکوپ معکوس فاز کنتراست و فلورسانس میکروسکوپ های الکترونی تعاریف، خلا عملکرد تفنگ الکترونی ساخت و کار با SEM و TEM و STEM آماده سازی نمونه ها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



۱-Biophysics-Cotrell (Eastern Economy Edition)

۲-Clinical Biophysics-Principles and Techniques- P. Narayanan (Bhalani Pub., Mumbai)

۳- Biophysics-Pattabhi and Gautham (Narosa Publishing House)

۴- بیوفیزیک به زبان ساده ترجمه عمران حشمتی، مجید فخارزاده

۵-بیوفیزیک برای زندگی فرید سمسارها

۶-بیوفیزیک انتشارات سازمان سنجش



عنوان درس به فارسی:			برنامه نویسی و ساختار داده ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Computer Programing and Data Structure		
دروس پیش نیاز:		ریاضیات برای زیست فناوری ۱		
دروس هم نیاز:		-		
تعداد واحد:		۱+۲		تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		۶۴		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با اصول برنامه نویسی مقدماتی به صورت تئوری و عملی به منظور استفاده در مدل سازی زیستی و همچنین یادگیری مقدماتی یک زبان رایج برنامه نویسی می باشد

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود با مبانی کامپیوتر و مهارت هفت گانه ICDL و اصول برنامه نویسی مقدماتی به صورت تئوری و عملی به منظور استفاده در مدل سازی زیستی و همچنین یادگیری مقدماتی یک زبان رایج برنامه نویسی بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه ای بر درس، اهداف، تعاریف مقدماتی، ساختار درس، کامپیوتر، کاربردها
- ۲- شناخت سخت افزارهای کامپیوتری و کاربرد هر کدام
- ۳- معرفی و نصب سیستم های عامل (Operating system) مانند ویندوز و لینوکس (Linux, Windows). نصب و برخورداری از چند سیستم عامل همزمان بر روی یک سیستم، انواع فایل و مدیریت فایل ها و پشتیبان گیری از داده ها
- ۴- مقدمه ای بر مهارت هفت گانه کامپیوتر (ICDL) و آموزش و کار عملی با آنها
- ۵- بانک های اطلاعاتی: معرفی و نیازهای موجود به بانک ها انواع بانکهای اطلاعاتی و مفاهیم اولیه مدل اطلاعات شبکه ای و مدل اطلاعات
- ۶- معرفی زبان برنامه نویسی محیط کار و سیستم عامل
- ۷- آشنایی با چند دستور ساده و نوشتن یک برنامه با استفاده از آن
- ۸- نحوه خواندن داده ها از طریق ورودی
- ۹- آشنایی با مفاهیم الگوریتم ها نمودارها و برنامه نویسی تبدیل الگوریتم ها به نمودارها، کد گذاری نمودارها به برنامه ها مقایسه الگوریتم ها، نمودارها و برنامه ها
- ۱۰- معرفی مفهوم حافظه
- ۱۱- آشنایی با ماتریس ها
- ۱۲- توابع
- ۱۳- عمل گرهای کنترلی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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



ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- عین الله جعفرنژاد قمی برنامه نویسی به زبان C++ علوم رایانه ، ۱۳۸۴

۲-Robertazzi, T.G. (۲۰۱۷) Introduction to Computer Networking, Springer .



عنوان درس به فارسی:		میکروبیولوژی	
عنوان درس به انگلیسی:		Microbiology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		از نیمسال ۳ به بعد	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
		<p>رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/></p> <p>تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/></p> <p>نظری-عملی <input type="checkbox"/></p> <p>تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>عملی <input type="checkbox"/></p> <p>پایه <input type="checkbox"/></p> <p>نظری <input checked="" type="checkbox"/></p>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با کاربردهای میکروبیولوژی در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود ابزار و روش های مطالعه میکروارگانیسم ها، ساختار و فراساختار سلول های میکروبی، تنوع میکروارگانیسم های پروکاریوتی و یوکاریوتی، تغذیه و کشت میکروارگانیسم ها، برهمکنش ها میکروب ها با انسان، بیماری های همه گیر و سازوکارهای دفاعی و ایمنی میزبان را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- معرفی دنیای میکروبی

پچیدگی طبیعی میکروارگانیسم ها بررسی تاریخی روند تکاملی دستیابی به کشف های بزرگ تولید محصول (قرن های ۱۸ - ۲۰ شامل عصرهای pregolden, golden, post golden دسته بندی ۵ گروه بزرگ میکروارگانیسم ها پروکاریوتها و یوکاریوتها، باکتریها، قارچها، جلبک ها و ویروس ها

۲- روشهای ابتدایی در میکروبیولوژی

- معرفی دستگاهها و تجهیزات در مطالعات میکروبی

- مشاهدات ماکروسکوپی (شکل کلونی های ایجاد بیوفلم)

- مشاهدات میکروسکوپی (wet mount و dry mount) تکنیک های رنگآمیزی (تک رنگ منفی، افتراقی، اختصاصی)

- کشت in vivo و in vitro (اصول اولیه مواد غذایی غلظت یون هیدروژن، دما و اکسیژن)

- کشت خالص، هم کشتی، کشت مختلط

- طراحی محیط کشت ترکیب استریل سازی نگهداری از میکروبها روشهای کشت میکروبی

- رشد میکروبها

- تولید مثل در میکروبها تقسیم دوتایی جنسی غیر جنسی سیکل های لیتیک و لیروژنی

- شمارش سلولی و کمی سازی میزان رشد.

- برهمکنش های میکروبی (گیاهان ریزوسفر میکوریزها یا نوژن های گیاهی ندول ها)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):



فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- General Microbiology - Stanier, -ed .

۲- Introduction to Microbiology-Ingraham, r-ed .

۳- میکروبیولوژی عمومی دکتر فریدون ملک زاده

۴- میکروبیولوژی جاوتر

۵- میکروبیولوژی واکر



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه میکروبیولوژی		
عنوان درس به انگلیسی:	Microbiology Lab	
نوع درس و واحد		
دروس پیش نیاز:	-	
دروس هم نیاز:	میکروبیولوژی	
تعداد واحد:	۱	
تعداد ساعت:	۳۲	
تخصصی الزامی	تخصصی اختیاری	
نظری	عملی	
رساله / پایان نامه		

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی عملی دانشجویان با انواع روش های کشت چگونگی تهیه محیط های کشت میکروبی جداسازی، خالص سازی، رنگ آمیزی، آشنایی با عملکرد متابولیک و فیزیولوژیک باکتری ها و کسب تجربه درباره برخی پدیده های زیستی در باکتری ها است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود حداقل مهارت های لازم برای دستورزی با باکتری ها در یک آزمایشگاه میکروبیولوژی را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- سطوح ایمنی و تجهیزات در آزمایشگاه میکروبیولوژی: آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی معرفی وسایل و دستگاه ها توضیح و نمایش انواع روش های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی

۲- آماده سازی و ساخت محیط کشت: آشنایی با انواع محیط های کشت و نحوه تهیه آنها ساختن چند محیط کشت جامد نیمه جامد و مایع و استریل کردن آنها

۳- روش های معمول کشت: آشنایی با انواع روش های کشت انجام کشت در محیط های کشت جامد نیمه جامد و مایع و آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم ها و بررسی تولید رنگیزه در آنها

۴- گرم پایی باکتری ها و استریلیزاسیون: آشنایی با عملکرد انواع زیست نشانگرهای میکروبی و اثر حرارت بر باکتری ها (بیواندیکاتور و اندیکاتور شیمیایی اتو کلاو)

۵- مشاهده میکروارگانیسم های زنده: مشاهده میکروب های زنده و مطالعه میکروسکوپی حرکت در خیسانده یونجه (آشنایی با تهیه گسترش میکروبی، قطره معلق، مشاهده مقایسه ای حرکت پروتوزوئرها و باکتری ها و برخی پدیده های زیستی در نمونه زنده)

۶- انواع رنگ آمیزی باکتری ها: آشنایی با رنگ ها و سازوکار عملکرد آنها انجام رنگ آمیزی ساده و منفی و افتراقی با رنگ آمیزی گرم از چند میکروارگانیسم تعیین واکنش گرم در چند باکتری گرم مثبت و گرم منفی

۷- رنگ آمیزی اختصاصی: رنگ آمیزی اختصاصی برخی از ساختارهای سلول میکروبی؛ رنگ آمیزی آندوسپور و رنگ آمیزی کپسول با دو روش نگروژین و یوله

۸- آزمایش باکتری های خاک زی: تهیه سریال رقت از خاک، آشنایی با روش های شمارش میکروارگانیسم ها، انجام روش Plate pour و Plate spread ، مشاهده روابط باکتری ها در محیط مصنوعی مانند سینرژسم و آنتاگونیسم

۹- بررسی اثر ضد میکروبی و آنتی بیو گرام: بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم ها، مطالعه اثر آنتی بیوتیک ها به روش کروی

بائر



- ۱۰- بررسی صفات آنزیمی باکتری‌ها: بررسی عملکرد آنزیم‌های هیدرولازی، پروتئاز، لیپاز، آمیلاز به روش کشت باکتری‌های مثبت و منفی در محیط کشت در پلیت؛ بررسی انواع همولیز آلفا، بتا و گاما، بررسی آزمون‌های اکسیداز و کاتالاز
- ۱۱- آزمون بهداشتی آب: آزمایش آلودگی میکروبی آب به روش تعیین محتمل‌ترین تعداد (MPN)، شمارش باکتری‌های آب به روش فیلتر غشایی (MF)، شناسایی میکروارگانیسم‌های کلیفرم و اشریشیاکلی به روش کشت در محیط‌های افتراقی و اختصاصی
- ۱۲- بررسی صفات تخمیری و متابولیک باکتری‌ها: آزمون‌های اکسیداسیون و تخمیر کشت در محیط‌های قندی (تخمیر گلوکز، محیط کشت های دوقندی (KIA, TSI)، آزمون‌های بیوشیمیایی متابولیسم قند تجزیه سیترات، تولید اسیدهای آلی، تولید استیل متیل کربینول، تولید ایندول از تریپتوفان (IMViC)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

دسترس‌ی به آزمایشگاه میکروبیولوژی، تجهیزات لازم برای تأمین ایمنی محیط آموزشی، تجهیزات معمول آزمایشگاه میکروبیولوژی، لوازم، مواد و محیط‌های کشت و سویه‌های میکروبی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- محمدی، ع. و میر شفیعی، ح. (۱۳۹۸) مهارت‌های آزمایشگاه میکروب شناسی. انتشارات دانشگاه الزهرا
۲. Brown, A.E. (۲۰۱۲). Benson's Microbiological Applications Laboratory manual, ۱۲th ed. Mc Graw-Hill Company.
۳. Leboffe, M.J. and Pierce, B.E. (۲۰۱۱). A Photographic Atlas for the Microbiology Laboratory, ۴th ed. Morton publishing company
۴. Wistreich, G.A. (۲۰۰۲). Microbiology Laboratory Fundamentals and Applications. ۲nd ed. Benjamin Cummings Company.



الف: عنوان درس به فارسی: بیوشیمی ویتامین ها و هورمون ها		
عنوان درس به انگلیسی:	Biochemistry of Vitamins and Hormones	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	بیوشیمی ساختار، بیوشیمی متابولیسم ۱ و بیوشیمی متابولیسم ۲	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
		مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>

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

.....

ب: هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با ساختار و کارکرد و مکانیسم انواع ویتامین ها و هورمون ها

اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن ای ندرس با ساختار و کارکرد انواع ویتامین ها و هورمون ها و همچنین مکانیسم عملکرد آنها آشنا می شوند.

پ) سرفصل ها:

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



۱۵- هورمونهای غدد فوق کلیوی و هورمون های جنسی

۱۶- فرایندهای بیوشیمیایی بویایی و چشایی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

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

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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

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

۳- David L. Nelson, Michael M. Cox, Aaron A. Hoskins (۲۰۲۱), Lehninger Principles Of Biochemistry ۸th Edition. W.H. Freeman.



الف: عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی در علوم زیستی			
عنوان درس به انگلیسی:		Artificial intelligence in Biology	
درس پیش نیاز:		ریاضیات برای زیست فناوری ۲	
درس هم نیاز:		ندارد	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه است		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست	
نوع درس و واحد		تخصصی الزامی تخصصی اختیاری پروژه/رساله / پایان نامه مهارتی-اشتغال پذیری	
پایه		نظری-عملی عملی	
نظری		عملی	

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

.....

ب: هدف کلی:

آشنایی با هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق

اهداف ویژه:

- آشنایی با برخی ابزارهای هوش مصنوعی
- بهره گیری از هوش مصنوعی در آشنا شدن با موضوعات جدید
- بهره گیری از هوش مصنوعی در تولید ایده های جدید
- بهره گیری از هوش مصنوعی در نوشتار و تدوین
- آشنایی با الزامات و مخاطرات استفاده از هوش مصنوعی

پ) سرفصل ها:

- ۱- معرفی هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و علم داده.
- ۲- معرفی نمونه هایی از مخازن و آرشیوهای داده های زیستی و ویژگی های مشترک داده های زیست شناسی و پزشکی
- ۳- انواع داده ها و تجزیه و تحلیل اکتشافی آنها
- ۴- کاوش و تجسم روابط بین متغیرها- کاربرد های زیستی
- ۵- کاهش ابعاد و اهمیت آن
- ۶- مفهوم یادگیری نظارت شده و بدون نظارت. موارد استفاده آنها
- ۷- رگرسیون خطی
- ۸- طبقه بندی اطلاعات کسب شده از طبقه بندی و کاربردهای زیستی آن
- ۹- ارزیابی عملکرد مدل، اعتبار سنجی و بهبود، منحنی ROC
- ۱۰- تخمین عملکرد آتی مدل، بهبود عملکرد مدل، برازش بیش از حد
- ۱۱- انتخاب متغیر و اهمیت و کاربردهای آن در زیست شناسی
- ۱۲- خوشه بندی: اطلاعات کسب شده از خوشه بندی و کاربرد آن



۱۳- یادگیری عمیق و تفاوت های آن با یادگیری ماشین

۱۴- معرفی LLM ها مانند ChatGPT، Gemini، Claude و Bing AI و مدل های اختصاصی تر

۱۵- استفاده از هوش مصنوعی در جمع آوری اطلاعات و یادگیری مطالب جدید

۱۶- استفاده از هوش مصنوعی در Brain Storming

۱۷- استفاده از هوش مصنوعی در نوشتار و ویرایش متن زبان انگلیسی

۱۸- الزامات و مخاطرات استفاده از هوش مصنوعی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

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

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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

۱. Mohammad "Sufian" Badar A Guide to Applied Machine Learning for Biologists ۲۰۲۳th Edition
۲. Bishop and Bishop Deep Learning: Foundations and Concepts ۲۰۲۴th Edition
۳. Ruopeng An Supercharge Your Research Productivity with ChatGPT: A Practical Guide



عنوان درس به فارسی:		ایمنولوژی	
عنوان درس به انگلیسی:		Immunology	
نوع درس و واحد		میکروبیولوژی	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با کاربردهای ایمونولوژی در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اجزا آنها بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اکسیناسیون بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- مطالعه سیستم ایمنی (تاریخچه، ایمنی ذاتی و اکتسابی)
- ۲- انواع سلولهای ایمنی، ساختار و سازمان پایی ارگانهای لنفوئیدی، انتقال لنفوسیتها
- ۳- آنتی ژنها، آنتی بادیها : ساختار و عملکرد
- ۴- برهمکنش آنتی ژن، آنتی بادی، اصول و کاربرد
- ۵- کمپلکس های سازگاری بافتی ساختار و انواع MHC
- ۶- تنوع در سیستم ایمنی سیستم کمپلمان پیوند و رد پیوند
- ۷- انواع حساسیت مکانیزمهای حساسیت زایی سریع و تاخیری
- ۸- ایمنی میکروبی پروتوزوا باکتری قارچ انگل درون سلولی و بیرونی
- ۹- ایمنی به تومورها AIDS و نقص ایمنی
- ۱۰- معرفی واکسن ها ایمن سازی فعال و غیر فعال انواع واکسن ها
- ۱۱- تکنولوژی آنتی بادی مونوکلونال و مشکلات ایجاد آنتی بادی علیه AIDS سرطان و مالاریا

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۲۰ درصد |



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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Kuby Immunology, Goldsby R.A., Kindt Thomas J., Osbarne B.A., WH Freeman & Company. (۲۰۰۰)

۲-Immunology-Understanding the Immune System Elgert K.D. Wiley Liss, (۱۹۹۶)

۳-ایمونولوژی ایران رویت

۴-ایمونولوژی استینتر

۵-ایمنی شناسی ابوالعباس ترجمه خانم گیتی محمدی



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی مولکولی مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:	Preliminary Molecular Biology	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	ژنتیک پایه	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با ساختارها و فرایندهای مولکولی در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی و اجزای آنها بیماریهای ناشی از نقص سیستم ایمنی ذاتی و اکتسابی واکسیناسیون بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- DNA به عنوان ماده ژنتیکی

۲- اسیدهای نوکلئیک ساختار خصوصیات عملکرد اشکال مختلف DNA انواع مختلف RNA

۳- سازمان یابی ژنوم ویروسی باکتریایی اندامکی ها و ژنوم انسانی

۴- تعریف ژن اگزون، اینترون توالیهای تنظیمی پروموتور عوامل تشدید کننده

۵- همانند سازی در پروکاریوتها و یوکاریوتها انواع مدل های همانند سازی (حفاظتی، نیمه حفاظتی، و پراکنده یا غیرحفاظتی) و آزمایشات مرتبط، قطعات اوکازاکی، DNA polymerase های یوکاریوتی و پروکاریوتی، اهمیت RNA پرایماز، مراحل مختلف همانند سازی DNA در پروکاریوتها و یوکاریوتها، عملکرد توپوایزومرازها، همانند سازی به روش حلقه چرخان، همانند سازی تلومر، عملکرد تلومراز، مکانیسمهای موثر در تنظیم همانند سازی پروکاریوتها و یوکاریوتها

۶- جهش: تعریف و انواع مختلف جهش (جهش نقطه ای، جهش تغییر قالب، جهش شرطی، جهش کشنده)، جهش های خود بخودی (خطاهای همانند سازی، دامیناسیون بازها، Transition و Transversion)، عوامل جهش زا (اشعه ها، عوامل شیمیایی مانند اتیدایوم بروماید، آنالوگ های نوکلئوزیدی، عوامل آلکیل کننده)، نقش Slippage در تغییر تکرارهای سه تایی، سرعت جهش و اهمیت جهش در تکامل ژنوم

۷- ترمیم آسیب DNA: انواع مکانیسم های ترمیم در پروکاریوتها و یوکاریوتها شامل نقش فتولاز، BER، NER، مسیرهای Global genome repair (GGR)، Transcription coupled repair (TCR)، Non homologous end joining (NHEJ)، Mismatch repair، ترمیم نو ترکیبی و پاسخ SOS

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۲۰ درصد



۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

۶۰ درصد

آزمون پایانی

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Genes X: Benjamin Lewin

۲- Genome: T. A. Brown

۳- ژنتیک مولکولی و انسون ترجمه دکتر خسرو خواجه و همکاران

۴- زیست شناسی سلولی مولکولی البرت انتشارات خانه زیست شناسی ۵ بیولوژی

۵- سلولی و مولکولی تالیف دکتر رسول صالحی و همکاران

۶- بیولوژی سلولی و مولکولی تالیف دکتر احمد مجد - دکتر سید محمد علی شریعت زاده



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست شناسی مولکولی		
نوع درس و واحد	Molecular biology lab	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ■ نظری □	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی □ عملی ■	زیست شناسی مولکولی	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □		تعداد واحد: ۱
رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت: ۳۲

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

الف) هدف کلی:

آشنایی عملی با مجموعه ای از روشهای عملی زیست شناسی مولکولی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود آزمایشهای مرتبط با مباحث ژنتیک مولکولی را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- جداسازی DNA از - باکتری - یوکاریوت ها
- ۲- جداسازی RNA از سلولهای یوکاریوت
- ۳- جداسازی پروتئین از سلولهای پروکاریوتی و یوکاریوتی
- ۴- طیف جذبی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک
- ۵- آنالیز DNA به کمک الکتروفورز ژل آگاروز
- ۶- هضم DNA با کمک آنزیمهای محدود گر
- ۷- تخمین غلظت پروتئین با روشهای Biuret و Lowery.
- ۸- جداسازی پروتئین ها با SDS-PAGE

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی، اسلایدها و فیلم های و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- S. Carson, H. Miller, D.S. Witherow, Molecular Biology Techniques: a laboratory manual, edition, Academic Press . ۲۰۱۲



عنوان درس به فارسی:		کشت بافت (گیاهی و جانوری)	
عنوان درس به انگلیسی:	Tissue culture (Plant & animal)	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی سلولی	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با کشت بافتهای گیاهی و جانوری در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود کاربرد کشت بافت در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

الف کشت بافت گیاهی

- ۱- تاریخچه نظریه سلولی و همه توانی سالهای گیاهی راهنماییهای در کشت یافت گیاهان
- ۲- ریز ساختار و نحوه سازماندهی یک آزمایشگاه کشت بافت گیاهی نواحی مختلف یک آزمایشگاه کشت بافت، تجهیزات و لوازم مورد نیاز

- ۳- روشهای ضد عفونی کردن شستشو و آماده سازی ظروف شیشه ای بسته بندی و استریلیزاسیون استریل کردن محیط کشت استریل کردن سطوح نحوه درست کار جهت پیشگیری از آلودگی

- ۴- محیط های کشت نیازهای تغذیه ای گیاهان PGR و نقش آنها آماده سازی محیط کشت.

- ۵- قطعات (Explant) گیاهان برای کشت یافت خصوصیات بافت شناسی و سلولی

- ۶- نحوه پاسخ دهی explants در شرایط در شیشه بازگشت تمایز و تمایز مجدد ایجاد جنین (کالوس)، اندام رایی (مستقیم و غیر مستقیم)، حسین زایی مستقیم و غیر مستقیم)

- ۷- روشهای کشت کالوس معرفی اصول پروتوکل، فاکتورهای موثر مورفولوژی و ساختار درونی، تنوع ژنتیکی

- ۸- روشهای کشت اندام معرفی اصول پروتوکل فاکتورهای موثر کشت انتهایی ریشه کشت برگ کشت انتهایی ساقه و مریستم

- ۹- روشهای کشت بساک و گرده معرفی اصول پروتوکل فاکتورهای موثر کشت تخمدان تخمک جنین و اندوسپرم

- ۱۰- پروتوپلاست جداسازی پروتوپلاست کشت پروتوپلاست هیبرید سازی سوماتیک پروتوپلاست فیوژن انتخاب هیبریدها، تولید هیبریدهای متقارن و با متقارن تولید سایبرید.

- ۱۱- تنوع سوماکلونال معرفی توضیح اصطلاحات میدا انتخاب در سطح گیاه انتخاب در سطح سلول مکانیزم و روشهای سنجش

- ۱۲- تولید متابولیت های ثانویه بیوترانسفر ماسیون معرفی اصول و شرایط بهینه تولید محصول

ب کشت بافت جانوری

- ۱- کشت بافت جانوری اصول ، حفظ تمیزی ملاحظات و نکات مهم اجزا مغذی و فیزیولوژیک محیط های کشت سوم محلول تمک

متعادل شده شستشو استریل سازی ابزارهای مورد نیاز

- ۲- کشت سلولهای primary تثبیت و نگهداری لنفوسیتها



۳- رده های سلولی سلولهای حشرات و جانوری ، پاساژ دادن

۴- کشت اندام و بافت

۵- کاریوتایپ تعیین خصوصیات بیوشیمیایی و ژنتیکی یک رده سلولی

۶- بانکهای سلولی و نقش آنها

۷- کاربرد کشت سلولهای جانوری

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-Animal Tissue culture: J. Paul

۲- Introduction to Plant Tissue culture: M.K. Razdan

۳- کشت بافت و سلول گیاهی مولف دکتر بدرالدین ابراهیم سید طباطبایی - دکتر منصور امیدی انتشارات دانشگاه تهران

۴- کشت سلولهای جانوری، دکتر حوری سپهری



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه کشت بافت.		
نوع درس و واحد	Tissue culture lab	
<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه	-	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	هم نیاز با درس	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۱	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی عملی با مجموعه ای از روشهای عملی آشنایی با کشت بافتهای گیاهی و جانوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود اصول کشت سلول گیاهی و جانوری و انواع مکانیسم های رشد و تکثیر سلولها و آشنایی نسبت به انواع روشهای کشت سلول و فواید کشت سلول را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

(الف) کشت بافت گیاهی

۱- سازمان یابی آزمایشگاه کشت بافت گیاهی و تجهیزات

۲- استریل کار کردن شستشو بسته بندی استریل سازی عملکرد هود لامینار و آموزشهای عمومی

۳- تهیه استوک محلولها و آماده سازی محیط کشت

۴- تکنیکهای کشت کالوس شروع کشت مورفولوژی کالوس و ساختار درونی هنگیکهای کشت معلق شروع کشت sub culture سنجش میزان رشد.

۵- اثر تنظیم کننده های رشد گیاهی بر رشد گیاه تنباکو شرایط در شیشه

۶- شروع ساقه زایی و کشت جوانه جانبی

۷- کشت تخمدان تخمک باک و جنین

ب کشت بافت جانوری

۱- آماده سازی کشت سلولهای جانوری استریل سازی، شستشو

۲- مشاهده سلولها در کشت اصول و تمرین کردن

۳- کشت لنفوسیت

۴- نگهداری از رده های سلولی شناسایی سلولهای زنده و بررسی رشد.

۵- مشاهده امکانات کشت سلول تولید تا سطح ۱p

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



لوازم آزمایشگاهی، دستگاه‌ها و مواد آزمایشگاهی،

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- J.P. Mather, P.E. Roberts, Introduction to cell and tissue culture: theory and techniques, ۱۹۹۸, plentum press .
- ۲- A. Doyle, J. B. Griffiths, Cell and Tissue Culture for Medical Research, ۲۰۰۰, Wiley .



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری میکروبی	
عنوان درس به انگلیسی:	Microbial biotechnology	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	
دروس هم نیاز:	–	<input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی مقدماتی دانشجویان با آشنایی با کاربرد میکروبیولوژی در زیست فناوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود کاربرد میکروبیولوژی در زیست فناوری بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- زیست فناوری میکروبی: بررسی تاریخچه

۲- سینتیک رشد میکروبی، کشت پیوسته، کشت batch fed، اجزا اصلی سلول، کمی سازی میزان رشد، ترمودینامیک رشد.

YATP، Yx/s، YO₂ اثر فاکتورهای مختلف بر رشد، مطالعه رشد با توجه به تولید محصول، مفاهیم تخمیر و انواع آن

۳- مواد غذایی و متابولیسم مسیرهای جدید در میکروارگانیسم ها

۴- بهینه سازی سوشهای میکروبی ژنتیک باکتریایی مفهوم ایرون با ذکر مثال نقشه کشی ژنتیکی ترانسفر ماسیون کانزو کاسیون و ترانس داکشن

۵- بیماریهای میکروبی و ویروسی فلور طبیعی بدن عفونت سیستمهای مختلف بدن شیمی درمانی استفاده از آنتی بیوتیک ها و عوامل ضد

ویروسی

۶- میکروبیولوژی غذا و دارو فلور میکروبی فساد میکروبی استفاده از میکروبها به عنوان منبع پروتئین (SCP)

۷- تیمارهای پسابها سنجش میزان آلودگی کارخانه های تیمار کننده فاضلابها فرآیندهای تیمار هوازی و بی هوازی

۸- ترکیب مهندسی ژنتیک و میکروبیولوژی کاربردی استفاده از میکروبهای تغییر یافته ژنتیکی در کشاورزی، صنعت و پزشکی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Microbiology - Pelczar

۲- General Microbiology - Stanier

۳- Principles of Fermentation Technology - Whitaker, A. edition

۴- Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology, Cambridge University Press



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه زیست فناوری میکروبی		
نوع درس و واحد	Microbial biotechnology lab	عنوان درس به انگلیسی:
پایه ■ نظری □	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی □ عملی ■	هم نیاز با درس	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری □ نظری-عملی □	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه □	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی عملی با مجموعه ای از روشهای آزمایشگاهی مورد استفاده در زیست فناوری میکروبی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود روشهای آزمایشگاهی مورد استفاده در زیست فناوری میکروبی آشنایی با روشهای ساده تولید محصولات زیست فناوری را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- روشهای استریل سازی و ساخت انواع محیط های کشت
- ۲- راههای مختلف کشت میکروارگانیسم ها تهیه Replica plate
- ۳- مطالعه منحنی رشد باکتری و مخمر، سنجش تیتراژ سلولی
- ۴- جداسازی سوشهای اگزوتروف، تستهای افتراقی
- ۵- کانژوگاسیون و انتقال اطلاعات ژنتیکی
- ۶- تولید متابولیت های اولیه و ثانویه (یک اسید آلی و یک آنتی بیوتیک)
- ۷- تولید Biomass (مخمر نانویی و اسپورینا)
- ۸- تثبیت مخمر بر روی کلسیم الزینات
- ۹- تعیین محصول تخمیر از روش تیتراسیون

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی،

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-R.H. Baltz, J.E. Davie, A.L. Demain, Manual of industrial microbiology and biotechnology, ۲۰۱۰, ASM Pres .

۲-P.M. Swamy, Laboratory manual on biotechnology, ۲۰۰۹, rastogi publications .



عنوان درس به فارسی:		مبانی زیست شناسی تکوینی	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Developmental Biology	
دروس پیش نیاز:		زیست شناسی سلولی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مراحل و سازوکارهای تکوین جانوری قبل و پس از تولد

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود با اصل حفاظت ژنها، مکانیسم ها و مفاهیم بنیادی در جانوران مختلف، استراتژی موثر و قوی را برای تولید مفاهیم و ایده های جدید را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱-تاریخچه و سئوالات اساسی تکوین

۲-مفاهیم کلیدی تکوین

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

۴-بررسی مراحل اولیه تکوین (کلیواژ و گاسترولاسیون)

۵-جنین شناسی و طراحی بدن دروزوفیلا

۶-جنین شناسی دوزیستان و جوجه

۷-روشهای مطالعه تکوین مهره اران

۸-طراحی نقشه بدن مهره داران

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

۹-ریخت زانی

۱۰-تمایز سلولی و سلولهای بنیادی

۱۱-ریخت زانی تکوین اندام حرکتی

۱۲-تکوین سلولهای جنسی لقاح و تعیین جنسیت

۱۳-رشد و تکوین پس از تولد

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

۲۰ درصد



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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-An Introduction to Embryology - B.I. Balinsky

۲-Developmental Biology - K.V. Rao

۳-An Introduction to Plant Cell Development -J. Burgess

۴- زیست شناسی تکوینی گیلبرت، ترجمه دکتر بهاروند.

۵- فیزیولوژی گیاهی زیست شناسی تکوینی دکتر حسن ابراهیم زاده انتشارات دانشگاه تهران



عنوان درس به فارسی:		تنوع زیستی و سیستماتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Biodiversity and systematic	
دروس پیش نیاز:		مبانی زیست گیاهی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		۳۲	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با شناخت مفهومی تنوع زیستی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود استفاده از تنوع زیستی در زیست فناوری را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تنوع، مفهوم، تعریف، تنوع گونه ها، تنوع اکوسیستم ها، تنوع ژنتیکی، درجه تنوع زیستی، پراکندگی تنوع های زیستی، سنجش تنوع زیستی، بکارگیری و حفاظت از تنوع زیست

۲- دینامیک جمعیت های تراکم جمعیت و وفور نسبی پراکنش سنی جمعیت رشد و ظرفیت یک جمعیت ساختار جمعیت، جداسازی و مرزبندی برهمکنش ها

۳- گونه ها و افراد در یک اکوسیستم زیستگاه و نیچ تعادل اکولوژیک ساعت زیستی، الگوهای رفتاری پایه

۴- تنوع زیستی و مناطق زیستی عمده جهان جغرافیای زیستی بافت گیاهی و حیات وحش اختصاصی هر منطقه

۵- حفاظت شدگی تنوی زیستی اهمیت استراتژیهای حفاظت شدگی فواید محدودیت ها و کاربردها

۶- قوانین حفاظت شدگی سیاست ها و سازمان پایی

۷- معدن یابی مدرن (bioprospecting) میکروپها، گیاهان، جانوران

۸- سیستماتیک زیستی اصول، اهداف

۹- ابزارها و تکنیک های سیستماتیک زیستی (گیاهی میکروبی و جانوری مورفولوژی آناتومی هیستولوژی شیمی سیتولوژی بیولوژی مولکولی میکرومورفولوژی دیرین شناسی جنین شناسی

۱۰- پیوسیستماتیک

۱۱- آنالیز تنوع زیستی (شاخص ها مدل سازی ریاضی برای آنالیز جمعیت ها و تنوع ها)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



۱-Ecology: Begon & Hareper

۲-The biology of biodiversity: M.Kato

۳-Biodiversity: E.O. Willson

۴- مبانی سیستماتیک جانوری ارنست مایر بیتر داشلوک ترجمه امید میرش برشمسی دکتر جمشید درویش انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی مولکولی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Biology ۱	
دروس پیش نیاز:		زیست شناسی مولکولی مقدماتی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>			
تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>			
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>			
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			

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

الف) هدف کلی:

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی با مفاهیم بنیادی زیست شناسی مولکولی در پروکاریوت ها می باشد.

ب) اهداف ویژه:

در پایان این درس انتظار می رود دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی مکانیسم های مربوط به رونویسی و ترجمه و مکانیسم های تنظیمی این فرآیندها را در پروکاریوت ها را تجزیه و تحلیل کنند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- مقدمه ای بر بیان ژن ها در پروکاریوت ها

۲- آشنایی با عوامل و فاکتورهای لازم جهت رونویسی در پروکاریوت ها (ساختار ژن (نواحی ساختاری و تنظیمی)، عناصر پروموتری و

ساختار آنها، RNA پلیمرز پروکاریوتی و ساختار و عملکرد زیرواحدهای تشکیل دهنده آن

۳- مراحل رونویسی (آغاز، طولی سازی و پایان) و سازوکارهای مولکولی آنها، آنتی بیوتیک های موثر بر رونویسی

۴- تغییرات پس از رونویسی در مولکول های RNA: تغییرات شیمیایی، برش و پردازش انواع مختلف RNA ها

۵- تنظیم بیان ژن ها در سطح رونویسی: آشنایی با انواع مختلف فاکتورهای سیگما و نقش آنها در تنظیم بیان ژن ها

۶- ساختار و انواع اپرون ها، عناصر تنظیمی در DNA (اپراتور و پروموتور) و پروتئین های تنظیم کننده (القاء کننده ها، کمک القاء کننده ها،

مهارکننده ها) و سازوکارهای مولکولی تنظیم مثبت و منفی بیان اپرون های لاکتوز، تریپتوفان و آرابینوز به عنوان مدل

۷- مکانیسم های خاتمه (Termination)، تضعیف (Attenuation) و ضد خاتمه (Anti-termination)

۸- آشنایی با فاکتورهای لازم برای انجام ترجمه (ساختار mRNA و عناصر تنظیمی مهم در آن، کدون های ترجمه و مفهوم آنها،

tRNA ها، آنزیم های آمینواسیل tRNA-سینتاز، آمینواسیدها، فاکتورهای ترجمه و ریبوزوم)، فرآیندها و وقایع ترجمه (آغاز، طولی سازی

و پایان)

۹- تغییرات پس از ترجمه (Post-translational modifications)، آنتی بیوتیک های موثر بر ترجمه

۱۰- کنترل ترجمه (اتصال ریبوزوم، کدون مورد استفاده (Codon usage)، پاسخ شدید، RNA تنظیمی)

۱۱- سیستم های دفاعی در باکتری ها از قبیل سیستم کریسپر (CRISPR)، اندونوکلازها

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



مقالات، کتابها، اینترنت، کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و نرم افزارهای مورد نیاز برای آرایه اسلایدها (پاورپوینت) و نمایش انیمیشن
(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Krebs, J.E., et al. (۲۰۱۸). Lewin's Genes XII. (Latest edition). JONES & BARTLETT.
۲. Lodish, H., et al. (۲۰۱۶). Molecular Cell Biology. ۸th ed. (Latest edition). W. H. Freeman and Company.
۳. Watson, J.D., et al. (۲۰۱۳). Molecular Biology of the Gene. ۷th ed. (Latest edition). CSHL press.
۴. Weaver, R.F. (۲۰۱۲). Molecular Biology. ۴th ed. (Latest edition). Mc Graw Hill.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی مولکولی ۲		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Molecular biology ۲	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ژنتیک و زیست شناسی مولکولی ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف از ارائه این درس، آشنایی دانشجویان کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی با مکانیسم های بنیادی زیست شناسی مولکولی در یوکاریوت ها می باشد.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از فراگیری این درس قادر خواهند بود تا مکانیسم های پایه زیست شناسی مولکولی و نیز مکانیسم های تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها را تجزیه و تحلیل کنند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- معرفی ساختار و انواع RNA ها در یوکاریوت ها
- ۲- آشنایی با ساختار واحدهای رونویسی ساده و پیچیده در یوکاریوت ها، معرفی کلاس های مختلف ژنی و نواحی پروموتوری اختصاصی آن ها، معرفی انواع آنزیم های RNA پلیمراز یوکاریوتی و مقایسه ساختاری آنها با آنزیم پروکاریوتی
- ۳- معرفی فاکتورهای رونویسی عمومی برای کلاس های مختلف ژن ها، ساختار و دسته بندی آنها بر اساس دُمین ها/موتیف های پروتئینی و اهمیت این دُمین ها/موتیف ها در شناسایی توالی های تنظیمی رونویسی
- ۴- مراحل رونویسی (آغاز، طویل شدن و پایان) و سازوکارهای مولکولی آنها در یوکاریوت ها
- ۵- ساختار و عملکرد سایر توالی های تنظیمی در DNA (یا توالی های سیس شامل توالی های LCR، افزایش دهنده (Enhancer)، کاهنده (Silencer)، عایق (Insulator) و عناصر پروتئینی (یا عناصر ترانس شامل فعال کننده ها (Activator)، مهارکننده ها (Inhibitor)، میانجی ها (Mediator)) در کنترل رونویسی
- ۶- تغییرات ضمن رونویسی و پس از رونویسی (اتصال کلاهک و دم پلی A، تغییرات شیمیایی، برش، پردازش، ویرایش و تخریب انواع مختلف RNA ها) و سازوکارهای مولکولی آنها، پایداری mRNA ها و موقعیت مکانی آنها در سلول های یوکاریوت
- ۷- آشنایی با فاکتورهای لازم برای انجام ترجمه (ساختار mRNA و عناصر تنظیمی مهم در آن، کدون های ترجمه و مفهوم آنها، tRNA ها، آنزیم های آمینواسیل tRNA-سینتاز، آمینواسیدها، فاکتورهای ترجمه و ریبوزوم) و ساختارها و عملکردهای آنها و سازوکار ترجمه (مراحل آغاز، طویل شدن و خاتمه)
- ۸- آشنایی با سازوکارهای کنترل ترجمه در یوکاریوت ها
- ۹- تغییرات حین و پس از ترجمه در یوکاریوت ها: ایجاد ساختار صحیح در پروتئین ها، برش های پروتئولیتیک، اعمال تغییرات شیمیایی مختلف، پردازش اینتئین ها (Intein) و ...
- ۱۰- نقش مولکول های RNA غیر کد کننده در تنظیم بیان ژن ها شامل مولکول های siRNA، miRNA و ...



۱۱- زیست‌شناسی مولکولی اندامک‌های سلولی (میتوکندری و کلروپلاست)

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

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

مقالات، کتاب‌ها، اینترنت، کامپیوتر، ویدیو پروژکتور و نرم‌افزارهای مورد نیاز برای ارائه اسلایدها (پاورپوینت) و نمایش انیمیشن

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. Krebs J.E., *et al.* (۲۰۱۸). *Lewin's Genes XII*. (Latest edition). JONES & BARTLETT.
۲. Lodish H., *et al.* (۲۰۱۶). *Molecular Cell Biology*. ۸th ed. (Latest edition). W. H. Freeman and Company.
۳. Watson JD., *et al.* (۲۰۱۳). *Molecular Biology of the Gene*. ۷th ed. (Latest edition). CSHL press.
۴. Weaver R.F. (۲۰۱۲). *Molecular Biology*. ۴th ed. (Latest edition). Mc Graw Hill.



عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Genetic engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	زیست شناسی مولکولی ۱	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با کاربردهای مهندسی ژنتیک

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود کاربردهای مهندسی ژنتیک در زیست فناوری را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- راهنمای مهندسی ژنتیک، تاریخچه معرفی
- ۲- ابزارهای مولکولی و کاربرد آنها آنزیمهای محدود گر لیگازها، پلیمرازها، آلکالین فسفاتاز
- ۳- ابزار کلونینگ ژن ناقل خصوصیات پلاسمیدها و فازها، میزبان و خصوصیات آن
- ۴- ترانسفر ماسیون تکنیک های وارد سازی DNA انتخاب تراریخت ها و تعیین خصوصیات
- ۵- خالص سازی اسیدهای نوکلئیک، بازدهی، سنجش بازده، تعیین خصوصیات یک پلاسمید،
- ۶- روشهای تعیین توالی روش ماکسام گیلبرت روش دی داکسی سنگر، تعیین توالی خودکار
- ۷- هضم آنزیمی و تعیین نقشه آنزیمی آنالیز سادرن و نوردرن
- ۸- کتابخانه ژنتیکی، انتخاب نو ترکیب ها
- ۹- دستورزی ژنها با موتاسیونهای نقطه ای هدفمند PCR
- ۱۰- کتابخانه cDNA آنزیم نسخه بردار معکوس مقایسه کتابخانه ژنتیکی و cDNA
- ۱۱- نقشه کشی ژنتیکی، انگشت نگاری DNA
- ۱۲- ناقلین بیانی سیستم ها و میزبانهای بیانی پروکاریوتی و یوکاریوتی راههای تراریختی و انتخاب در میزبانهای پروکاریوت مخمر، سلولهای حشرات و سلولهای پستانداری
- ۱۳- کاربرد مهندسی ژنتیک (تولید دارو، فراورده های صنعتی، کاربردهای محیطی، ژن درمانی، گیاهان و جانوران ترانسژن)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱-Molecular Biology of the Gene: Watson J. D .
- ۲-Molecular Biotechnology: Glick
- ۳-Molecular cloning-a laboratory manual-Sambrook and Russell (Vol. ۱۰۳)



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مهندسی ژنتیک		
نوع درس و واحد	Genetic engineering lab	
	عنوان درس به انگلیسی:	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	-	
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	هم نیاز با درس	
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

آشنایی عملی با روشهای مهندسی ژنتیک و کاربردهای آن

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود روشهای مهندسی ژنتیک و کاربردهای آن بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- جداسازی پلاسمید و الکتروفورز بر روی ژل
- ۲- خالص سازی و تعیین کمیت DNA زنومی گیاهی (جانوری)
- ۳- اتصال قطعات DNA (ligation)
- ۴- تهیه سلول های صلاحیت دار
- ۵- تراریختی سلولهای *E.coli* و انتخاب تراریخت ها
- ۶- تراریختی سلولهای گیاهی با آگروباکتریوم
- ۷- Colony PCR از کلونیهای انتخاب شده و آنالیز نتایج
- ۸- تهیه نقشه آنزیمی DNA نو ترکیب
- ۹- بیان ژن در *E.coli*

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

لوازم آزمایشگاهی، دستگاه ها و مواد آزمایشگاهی،

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-S.J. Vennison, Laboratory manual for genetic engineering, ۲۰۰۹,

۲- T. Maniatis, E.F. Fritsch, J. Sambrook, Molecular Cloning: a laboratory manual, ۱۹۸۲, Cold spring harbor laboratory.



فرآیندهای تولیدی در مقیاس وسیع			عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد		Large scale production	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	مهندسی ژنتیک و میکروبیولوژی		دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	-		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	۲		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲		تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با آشنایی با فرایندهای تخمیر و فرآیندهای پائین دستی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود کاربردهای تخمیر در بخش های مختلف زیست فناوری مانند صنایع مواد غذایی دارویی، کشاورزی، محیط زیست پزشکی، آشنا شده و با مفاهیم فرایندهای بالادستی و پایین دستی و تولید در مقیاس وسیع بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- مقدمه - مهندسی فرایندهای زیستی، مفهوم و مرور اجزاء کلی دخیل در آن

۲- سیستم های تخمیر و مکانهای تولید فراورده های بیوتکنولوژیک با ذکر مثال از فرآورده های صنعتی (سلول های میکربی، جانوری گیاهی گیاهان و جانوران تراژن) تعریف تخمیر در میکروبیولوژی صنعتی و تفاوت آن با تعریف مربوطه در بیوشیمی تخمیر، بستر جامد و انواع آن با ذکر مثال، تخمیر غوطه ور و انواع فرماتورهای مهم فرماتور غوطه ور فرماتور هوا بالابر، جت فرماتور)

۳- محیط های کشت در مقیاس صنعتی عوامل مؤثر در انتخاب یک جز محیط کشت، منابع کربن، نیتروژن، مواد معدنی، ضد کف، القا کننده ها

۴- مقایسه تخمیر یکباره (batch)، تخمیر مداوم و تخمیر قدیج (fed batch fermentation)، مزایا و معایب هر روش

۵- فرماتورها ساخت طراحی و عملکرد اجزاء فرماتور و اختصاصیت آن ها استریل سازی هوا و محیط کشت طراحی چرخه استریلیزاسیون SIP و CIP

۶- ساختار فرماتور غوطه ور و چگونگی کنترل شرایط فیزیکی و شیمیایی در فرماتور (هم زدن هوادهی

PH، دما کف افزودنیها سترون کردن، فرماتور، هوا و محیط کشت

۷- مرحله فرودست (جداسازی و خالص سازی محصول) نقش مرحله فرادست در مراحل فرودست

جداسازی سلول استخراج محصول خالص سازی محصول

۸- تولید در مقیاس وسیع انتخاب فرایند، آنالیز فرایند منابع

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد



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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Lee, Y.K. (۲۰۱۳) Microbial Biotechnology: Principles and Applications, ۳th, World Scientific Publishing Company
- ۲- Waite, M.J. (۲۰۰۱) Industrial Microbiology, 1st Edition. Wiley-Blackwell .
- ۳- Glazer, A.N. and Nikaido, H. (۲۰۰۷) Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. Cambridge University Press .
- ۴- Soetaet, W. and Vandamme E.J., (۲۰۱۰) Industrial Biotechnology. Publisher: Wiley-VCH .



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری پزشکی	
عنوان درس به انگلیسی:		Medical biotechnology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		زیست شناسی مولکولی مقدماتی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
		تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
		تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با بیماریها و کاربردهای زیست فناوری پزشکی در درمان

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود به انواع روشهای به کار رفته در درمان و تشخیص بیماری ها که اصول آن بر پایه زیست فناوری را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- بیماریها و اختلالات (اختلالات بیوشیمیایی و متابولیک اختلالات ایمنی بیماریهای عفونی و انگلی اختلالات ژنتیکی تک ژنی چند ژنی کروموزومی وابسته به جنس و اتوزوم)

۲- راههای تشخیص (PCR، هیبریداسیون سادرن، نوردن، وسترن، ریز آرایه ها، تعیین توالی پلی مورفیسم های تک نوکلئوتیدی، روشهای سیتوژنتیک، روشهای پروتئومیکس، ELISA)

۳- راههای درمان (ژن درمانی، پروتئین های نو ترکیب، سلول درمانی، پیوند سلول و بافت سلولهای بنیادی)

۴- تولید دارو (هورمون اینترفرون، آنتی بادی، آنتی بیوتیکهای استروئیدی و نیمه سنتزی نسل جدید آنتی بیوتیک ها مهندسی پروتئین، طراحی دارو هدفگیری داروها واکسنهای پروتئینی و DNA واکسن ها)

۵- کاربرد پروتئومیکس در بیماریها تشخیص بیماری به کمک پروتئومیکس روشهای جداسازی و شناسایی پروتئین ها، طراحی تولید و بهینه سازی آنتی بادی ها

۶- طراحی و تولید کیتهای تشخیصی (استفاده از آنزیمها در تشخیص های کلینیکی، بیوسنسورها، تولید کیت های تشخیصی برای ریز آرایه ها)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



١- Medical Biotechnology, gy, Judit Pongracz, Mary Keen, Elsevier publications

٢- Balasubramanian, Bryce, Dharmalingam, Green and Jaya fayaraman (ed), Concepts in Biotechnology, University Press, ١٩٩

٣- Epenetos A.A. (ed), Monoclonal antibodies: applications in clinical oncology, Chapman and Hall Medical, London



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری کشاورزی	
عنوان درس به انگلیسی:		Agricultural biotechnology	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با کاربردهای زیست فناوری در صنایع کشاورزی غذایی دارویی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود روشهای دستورزی گیاهان به عنوان میزبانهای مولد محصولات زیست فناوری را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- آشنائی با زیست فناوری جذابیتهای زیست فناوری و آینده این رشته
- ۲- آشنائی با اصول کشت بافت سلول و پروتوپلاستی گیاهی کاربردهای کشت بافت و سلول گیاهی رویان زانی بدنی در گیاهان ریزازدیادی گیاهان
- ۳- انتقال ژن به گیاهان تاریخچه انواع روشهای انتقال ژن به گیاهان، انواع و کتورها
- ۴- مهندسی ژنتیک گیاهان داروئی مقدمه تراریختی ژنتیکی و تولید گیاهان تراریخت
- ۵- رهیافتهای بیوتکنولوژیکی برای تولید ترکیبات داروئی کشت سلولهای گیاهی زیست تراریختی تولید ترکیباتی مانند پودوفیلو توکسین
- ۶- تنشهای زیستی و غیر زیستی و کاربرد زیست فناوری گیاهی در ایجاد مقاومت به انواع تنش گیاهان
- ۷- واکسن های گیاهی
- ۸- تولید متابولیتهای ثانویه در شیشه مهندسی متابولیک برای تولید داروها در گیاهان در مقیاس وسیع
- ۹- فتوبیوراکتورها و تولید متابولیت های گیاهی
- ۱۰- محصولات نو ترکیب با مصرف سلامت انسانی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد



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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Kayser, O. and Quax, W.J. (۲۰۰۷) Medicinal Plant Biotechnology. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- ۲- Thangadurai, D., Tang, W. and Song, S.Q. (۲۰۰۷) Plant Stress and Biotechnology. Oxford Book Company .
- ۳- Lorz, H. and Wenzel, G. (۲۰۰۵) Biotechnology in Agriculture and Forestry. Springer .



عنوان درس به فارسی:		مبانی نانوتکنولوژی	
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of nanotechnology	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	بیوشیمی ساختار	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نانوتکنولوژی و کاربردهای آن

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود مباحث بین رشته ای در عرصه نانو زیست فناوری را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- معرفی نانوتکنولوژی و محدوده های فعالیت آن مقیاس نانو، تعاریف تاریخچه اصول مهندسی در مقیاس نانو

۲- اصول فیزیکی نانوتکنولوژی اصول شیمی موثر در نانوتکنولوژی اصول مهندسی در مقیاس نانو complex, self assembly adaptive system

۳- کاربردهای صنعتی نانومواد در بازار مصرف الکترونیک فوتونیک میکروارای nanomedicine تکنولوژی نانو تیوب های کربنی از گرافینها CNT تا buckyball ساخت نانو تیوب های کربنی و دیوارهای در مقیاس نانو، کاربردها

۴- سیستم های میکروالکترومکانیکی (MEMS) تاریخچه کاربردهای صنعتی میزان تقاضا، چشم انداز آینده

۶- Nanofabrication: نانولیتوگرافی، Thin film، MEMS، نیمه رساناها و محدودیتهای فیزیکی UV و X-ray

۷- پلیمرها و مولکولهای آلی کاربرد پلیمرها در نانوتکنولوژی شیمی مولکولهای آلی و سوپر مولکولها

۸- شیمی colloid و سطح اصول نقشی سطوح در نانوتکنولوژی

۹- کاربردهای Thin film فرآیندهای تولید تغییرات سطحی

۱۰- نیمه رساناها قانون Moore مواد مورد نیاز در سیلیکون اثرات کوانتوم تکنولوژی Nanofabrication در نیمه رساناها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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



کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- E. Boysen, N. Boysen, Nanotechnology for Dummies, edition, ۲۰۱۱, Wiley Publishing Inc .

۲-M. Karkare, Nanotechnology: fundamentals and applications, ۲۰۰۸, I.K. international publishing house .



عنوان درس به فارسی:		مهندسی بافت	
عنوان درس به انگلیسی:	Tissue engineering	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	کشت بافت	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با علم پزشکی باززایی و مهندسی بافت

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود علم پزشکی باززایی و مهندسی بافت را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- تاریخچه مهندسی بافت وضعیت حال و آینده صنعت و بازار، مفاهیم و تعاریف اولیه
- ۲- ساختار و عمل بافت اپی تلیال همبند غضروف استخوان - سیستم عصبی - مغز استخوان - عروق قلبی ساختار عمل بستر خارج سلولی - برهم کنشهای سلولی - سلول و سلول بستر
- ۳- سلولهای بنیادی جنینی، بالغ
- ۴- زیست مواد و مهندسی بافت داربستها و خواص روشهای مختلف ساخت داربست های نانو ساختار
- ۵- زیست مولکولهای مورد استفاده در مهندسی بافت، فاکتورهای رشد و مهندسی بافت - دارورسانی
- ۶- بیوراکتورها
- ۷- مهندسی بافت پوست، استخوان، غضروف، عصب تاندون، کبد، پانکراس، قلب
- ۸- ملاحظات اخلاقی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱-R. Lanzer, R conger, J. Vacanti, Principles of Tissue engineering, Edition, ۲۰۰۷, Elsevier Academic press .

۲-W.M. Saltzman, Tissue engineering: principles for the design of replacement organs and tissues, ۲۰۰۴, oxford university press .



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری جانوری	
عنوان درس به انگلیسی:		Animal Biotechnology	
دروس پیش نیاز:		مبانی زیست جانوری	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با مبانی زیست فناوری جانوری

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود با اصول و مبانی زیست فناوری و کاربردهای آن در پزشکی غذا و دارو، محیط زیست و دیگر کاربردها را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- مقدمه و کلیات زیست فناوری جانوری

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

۳- زیست فناوری دریاها و بیابان ها

۴- نانو زیست فناوری و بیوانفورماتیک

۵- آشنایی با روش های تولید مثل در جانوران بیوتکنیک تکثیر و پرورش با مدل کنه یا کرم خاکی

۶- آشنایی با روشهای پرورش حشرات و کنه های شکارگر

۷- مبانی کار با سلول های بنیادی و سلولهای بدنی (سوماتیک)

۸- آشنایی با مبانی تهیه غذای زنده در گروههای مختلف جانوری به جزء آبزیان آشنایی با اصول طراحی محیط و شرایط کشت آبزیان

۹- مبانی و اصول استخراج ترکیبات فعال ترکیبات دارویی از خرمگس کرم خاکی زالو، استخراج سموم مختلف از عنکبوت مار عقرب صدا یا

۱۰- مبانی تولید جانوران تراریخت

۱۱- معرفی انواع شکارگرها و انگل ها

۱۲- بررسی اثرات عوامل مختلف کنترل زیستی بر یکدیگر

۱۳- استفاده از عصاره های گیاهی در کنترل آفات

۱۴- اصول جداسازی DNA ژنومی از گروه های مختلف جانوری

۱۵- زیست فناوری و اخلاق جنبه های اخلاقی اقدامات پژوهشی زیست فناورانه

۱۶- زیست فناوری و اقتصاد کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



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

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایانی	۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- Clark, D.P., Pazdernik, N.J. (۲۰۱۵) Biotechnology .
- ۲- Jervise, M. (۲۰۰۵) Insects as natural enemies: a practical perspective. Springer .
- ۳- Gerson, U., Smiley, R.L., Ochoa, R. (۲۰۰۳) Mites (Acari) for pest control. Blackwell Science .
- ۴- Gilbert, L.I. (۲۰۱۲) Insect molecular biology and biochemistry. Elsevier .
- ۵- Holmer, M. et al. (۲۰۰۸) Aquaculture in the Ecosystem. Springer Science + Business Media B.V .
۳۲۶
- ۶- Lavens, P., Sorgeloos, P. (۱۹۹۶) Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO Fisheries technical paper. No ۳۶۱, Rome, FAO. ۲۹۵ p .
- ۷- Matthews, R.W., Matthews, J.R. (۲۰۱۰) Insect Behavior. Springer .
- ۸- Patniak, B.K., Kara, T.C., Ghish, S.N., Dalai, A.K. (۲۰۱۲) Textbook of Biotechnology. McGraw-Hill Education .
- ۹- Stickney, R.R. (۲۰۰۵) Aquaculture: an introductory text. CABI Publishing, Oxfordshire .
۱۱۶



عنوان درس به فارسی: پروژه		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	Project	
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	از نیمسال ۶ به بعد	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	-	دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	۳۲	تعداد ساعت:

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

هدف درس

آشنایی دانشجویان با پژوهش در زمینه های مرتبط با رشته تحصیلی و جمع آوری مطالب و انجام پژوهش آزمایش محور در بازه زمانی پیش بینی شده طبق مقررات دانشگاه

ارزیابی

ارایه سخنرانی با الصاق اطلاعیه در تابلو اعلانات و تهیه نسخه صحافی شده از نتایج پروژه در قالب پایان نامه دوره کارشناسی



عنوان درس به فارسی: اخلاق در زیست فناوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Ethics in biotechnology	
نوع درس و واحد		
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

در این درس دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری با اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش‌های علمی مرتبط با علوم زیستی آشنا خواهند شد.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با مسائل اخلاقی مرتبط با زیست فناوری

- بررسی قوانین رایج در کشور و توصیه‌های مذهبی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- کلیات (اخلاق کاربردی، اخلاق حرفه‌ای و اخلاق زیستی)

۲- تاریخچه و اصول کلی اخلاق در مطالعات زیستی

۳- ملاحظات اخلاقی کار با نمونه‌های انسانی (نمونه‌های جدا شده از انسان): اعم از لزوم آگاهی فرد، فاش نشدن نام فرد، حفظ حریم انسانی در پژوهش‌ها، تشخیص پیش از تولد بیماری‌ها و مسائل اخلاقی آن، تجزیه و تحلیل مولکولی، خرید و فروش نمونه‌های زیست شناختی انسان و غیره

۴- ملاحظات اخلاقی در کارآزمایی بالینی: اعم از اطلاع رسانی به بیمار، مشکلات و مسایل کارآزمایی بالینی (Clinical trial)، داروهای این سطح و غیره

۵- اخلاق در علم و فناوری، اخلاق حرفه‌ای زیست فناوری

۶- دیدگاه اخلاقی مرتبط با حیوانات آزمایشگاهی و غیرآزمایشگاهی (اهلی و یا وحشی)

۷- اخلاق مرتبط با میکروارگانیسم‌ها: پراکنش در محیط، عواقب ناشی از انتشار وسیع و غیر وسیع

۸- ملاحظات اخلاقی مرتبط با مواد تاثیر گذار و مخرب محیط زیست (از قبیل مواد شیمیایی، مواد رادیواکتیو و نمونه‌های زیستی آلوده به آن)

۹- اخلاق در حوزه موجودات تراریخت و فرآورده‌های آنها

۱۰- مسائل حقوقی در حوزه علوم زیستی (قوانین بین‌المللی و ملی)

۱۱- کد اخلاق زیستی در انتشار یافته‌های پژوهشی علوم زیستی

۱۲- مبانی اخلاق از دیدگاه قرآن و حدیث

۱۳- اسلام اخلاق و محیط زیست

۱۴- چالش‌های اخلاقی در آزمایشگاه‌های هسته‌ای و تست‌های بالینی داروهای جدید

۱۵- چالش‌های اخلاقی بیو تروریسم



۱۶- اصول اخلاقی در پزشکی و بررسی ارزشهای موثر بر تصمیم گیریهای درمانی

۱۷- بررسیهای اخلاقی در فرآیندهای تولیدی زیست فناوری مقایسه مزایا و معایب دستورزی های ژنتیکی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- صنعتی، محمدحسین (۱۳۸۵). تبیین بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست فناوری، تهران: مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.

۲- دبیرخانه کمیته ملی ایمنی زیستی (۱۳۸۲). پروتکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها، ترجمه گروه مترجمین زیر نظر محمد حسین صنعتی، تهران: مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.

۳. Ruse, Michael, and Jane Maienschein. (۱۹۹۹). Biology and the Foundations of Ethics. Cambridge Univ. Press.



عنوان درس به فارسی:		زیست سامانه ها	
عنوان درس به انگلیسی:	Systems biology	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی، بیوشیمی متابولیسم ۱	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی دانشجویان با سازماندهی شبکه ها در موجودات زنده است.

ب) اهداف ویژه:

- شناخت ابزار علمی مورد نیاز برای ورود به مباحث زیست شناسی سامانه ای
- بروز میزان تمایل دانشجویان برای پژوهش ها و مطالعات تخصصی فراتر در این زمینه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- معرفی شبکه های پیچیده داخل سلولی (مثل شبکه های متابولیکی شبکه های علامت رسانی و شبکه های تنظیمی و غیره) به روش های آزمایشگاهی

۲- معرفی روشهای تجزیه ای (مثل آرایه های DNA پروتئومیکس متابولومیکس و آنالیز فلاکسها)

۳- معرفی روشهای تداخلی (مثل iRNA کتابخانه های جهش یافته ها و غیره)

۴- معرفی روشهای تصویر برداری

۵- بررسی ساختمان شبکه ها بر اساس استوکیومتری واکنش ها

۶- نمایش آماری (بایزین) شبکه ها

۷- روشهای مبتنی بر نظریه گراف برای آشکار سازی سازماندهی شبکه ها در مقیاس وسیع

۸- روشهای توصیفی برای مدلسازی و شبه سازی

۹- روشهای شبیه سازی تصادفی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Klipp E., Liebermeister W., Wierling C., Kowald A., Herwig R., Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. (۲۰۱۶). Systems Biology: A Textbook. Weinheim: Wiley-VCH.



۲- Palsson B. (۲۰۱۵). Systems biology: Constraint-based reconstruction and analysis. Cambridge: Cambridge University Press.

۳- Sauro H.M. (۲۰۱۶). Systems Biology: Introduction to pathway modeling.



عنوان درس به فارسی: ویروس شناسی			
عنوان درس به انگلیسی:	Virology		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی و زیست شناسی مولکولی		<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-		<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۲		<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۳۲		<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با ساختار، تنوع و طبقه بندی، نحوه بقاء، تکثیر و عملکرد ویروسها (نتایج عفونت ویروس در سطح سلول و در بدن موجودات زنده) است.

ب) اهداف ویژه:

- دستیابی دانشجویان به اطلاعات کلی درباره ویروسها

- شناسایی ویروسها و آگاهی از اهمیت آنها در زندگی انسان و دیگر موجودات زنده

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- مقدمه ویروس شناسی و تعاریف: تاریخچه علم ویروس شناسی، ماهیت ویروسها، انواع ویروس و میزبان در گیاهان، جانوران، قارچها و پروتوزوئرها، ویروس آرکیها، باکتریوفاژها، مگایروسها، ویروفاژها، ویروئیدها

۲- ساختار ویروسها: آشنایی با ساختار کپسید، کپسومر، نوکلئوکپسید، پوشینه و پوشش های ویروسی، اندازه ژنوم در ویروسها، ژنوم خطی و حلقوی در ویروسها، -DNA ویروسها و -RNA ویروسها با ژنوم تک رشته ای و دو رشته ای و اشکال غیرعادی ویروسها

۳- طبقه بندی ویروسها: معیارهای مرفولوژیک و اسید نوکلئیک در طبقه بندی ویروسها و فاژها، آخرین قلمروها، شاخه ها و رده های ویروسها بر اساس کمیته بین المللی طبقه بندی ویروسها ((ICTV

۴- انتشار ویروسها: اکولوژی ویروسها، چگونگی سرایت آنها، تکثیر ویروسها، سازوکارهای اتصال ویروسهای غشاء دار و بدون غشاء و مراحل مختلف ورود به داخل سلول میزبان تا آزاد شدن ذرات ویروسی جدید، انواع روش های همانند سازی ویروسها و تکثیر آنها بر اساس طبقه بندی بالتیمور

۵- جداسازی و خالص سازی ویروسها

۶- کشت سلول و کاربرد آن در ویروس شناسی

۷- تاثیر ویروسها بر سلول میزبان اثرات سینوپاتیک

۸- روش های تعیین مقدار ویروسها

۹- باکتریوفاژهای ویرو لانت

۱۰- باکتریوفاژهای معتدل

۱۱- تداخل دانی ویروسهای ناقص و ویروسهای کمکی ویروسهای کاذب

۱۲- تاثیر ویروسها بر زندگی انسان فاز ترایی ژن درمانی

۱۳- ویروسهای حیوانی

۱۴- کنترل عفونتهای ویروسی و شکلهای عفونت ویروسی



۱۵- عواقب عفونت ویروسی

۱۶- راههای انتقال ویروسها

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A.J. Cann, Fundamentals of molecular virology, edition, ۲۰۱۱, Academic press.
۲. E.K. Wagner, M.J. Hewlett, Basic virology, edition, ۲۰۰۲, John Wiley and Sons Inc.
۳. Flint S.J., Enquist L.W., Racaniello V.R., Skalka, A.M. "Principles of Virology. Vol ۱ & ۲, ۳rd ed. ASM Press, (Last edition).
۴. Knipe D.M., Howley M., Griffin D.E., Lamb R.A., Martin M.A., Roizman B., S.E. Straus, "Fields-Virology", Lippincott Williams & Wilkins Publishers, (Last edition).



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی پزشکی		
عنوان درس به انگلیسی:	Medical physiology	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری پزشکی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با اصول فیزیولوژی پزشکی و مفاهیم آن است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول فیزیولوژی پزشکی

- کاربردهای فیزیولوژی پزشکی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمات و معرفی فیزیولوژی پزشکی

۲- تنفس

۳- گردش خون

۴- غذا و متابولیسم

۵- حرارت و تنظیم آن

۶- آب و تنظیم آن

۷- دفع

۸- حرکت و عضلات

۹- سیستم‌های کنترل (عصب هورمون)

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه‌های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می‌توان از سامانه‌های

مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزارهای مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

R. A. Rhoades, G.A. Tanner, Medical Physiology, ۲۰۰۳, Lippincott Williams & Wilkins.



۲. T. J.E. Hall, Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, ۱۲ edition, ۲۰۱۰, Saunders.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک پزشکی مولکولی		
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular aspects of medical genetics	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری پزشکی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۳	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با مفاهیم ژنتیک پزشکی مولکولی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مبانی ژنتیک پزشکی مولکولی

- کاربردهای ژنتیک پزشکی مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ژن درمانی

۲- ژنتیک سرطان

۳- مشاوره ژنتیک

۴- ایمونوژنتیک

۵- روشهای تشخیص مولکولی

۶- کنترل بیان ژن

۷- آنالیز پیوستگی

۸- بیماریهای چندزنی

۹- بیماریهای میتوکنندایی

۱۰- بیماریهای یک زنی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه‌های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های

مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. D.H. Best, Molecular genetics and personalized medicine, ۲۰۱۲ Humana press.



۲. T- P.A. Hoffee, Medical Molecular Genetics, ۱۹۹۸, Fence Creek Publishing



عنوان درس به فارسی:		ایمونو شیمی	
عنوان درس به انگلیسی:		Immunochimistry	
نوع درس و واحد		ایمونولوژی	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول بیوشیمی ایمنی

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مبانی ژنتیک پزشکی مولکولی

- کاربردهای ژنتیک پزشکی مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- ساختمان Ab (زنجیرهای LH ساختمان سرهم شده جایگاه اتصال AB، پایداری Ab هضم Ab)

۲- عمل Ab (ویژگی اتصال تمایل اتصال واکنش گری متقابل و...)

۳- تغییر Ab رقیق سازی Ab انکوباسیون Ab

۴- منابع تولید PC Ab (Ab کشت سوسپانسیون کشت هالوفیب mcAb)

۵- خالص سازی Ab

۶- آنالیز رسوب دهی (منحنی رسوب دهی ایمونوالکتروفورز ایمونو دیفوزیون شعاعی بلاتینگ و...)

۷- کونژوگه سازی Ab

۸- کونژوگه سازی هایتن پروتئین (تکنولوژی هایش)

۹- ELISA برای شناسایی Ag (سنجش ایمونولوژیک ساندویچ سنجش ایمونولوژیک Ab و نیز AB برای شناسایی Ab روش غیر مستقیم و

...

۱۰- رسوب دهی ایمونولوژیک توسط protein A, protein G

۱۱- ایمونوسیتوشیمی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. E.D. Day, Advanced Immunochemistry, rd edition, ۱۹۹۰, Wiley-Liss. ۲- S. Arrhenius, Immunochemistry, ۲۰۰۸, Bibliolife.



عنوان درس به فارسی: سلولهای بنیادی		
عنوان درس به انگلیسی:	Stem Cells	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری پزشکی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مقدمات و زیست شناسی سلولهای بنیادی

ب) اهداف ویژه:

- فراگیری توانایی بیان، تحلیل و استدلال مباحث و مفاهیم مربوط به سلولهای بنیادی
- آشنایی با کاربردهای سلولهای بنیادی.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- مقدمه ای بر مفاهیم زیست شناسی تعارف اولیه تحقیقات مرتبط با سلولهای بنیادی - تاریخچه
- ۲- سلولهای بنیادی جنینی - تکوینی جنینی تولید و دستکاری سلولهای بنیادی جنینی سلولهای Germline - سلولهای بنیادی پرتوان القایی (ips) - باز برنامه ریزی (Reprogram) سلولهای سوماتیک به حالت پرتوانی
- ۳- اصول مولکولی پرتوانی نیچ (Nich) سلولهای بنیادی - مکانیسم های چرخه سلولی - Self - renewal سلولهای بنیادی - ایی ژنتیک و تمایز سلولهای بنیادی
- ۴- سلولهای بنیادی - Primordial سلولهای بنیادی پرده و مایع آمینوتیک سلولهای بنیادی خون بند ناف
- ۵- سلولهای بنیادی خونی سلولهای پیش ساز چند توان بالغ - سلولهای بنیادی مزانشیمی - سلولهای پیش سازهای عروق انسانی
- ۶- سلولهای بنیادی ماهیچه اسکلتی - قلبی - سلولهای بنیادی کندی - پانکراس - سلولهای بنیادی معده - روده ای - سلولهای بنیادی

عصبی

۷- سلولهای بنیادی سرطانی

۸- ملاحظات اخلاقی در تحقیقات سلولهای بنیادی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



١. R. Lanza, Essentials of Stem cell biology, d Edition, ٢٠٠٩ Academic press

٢. C. Mummery, I. Wilmut, A. Van de stolpe, B.A.J. Roelen, Stem cells: scientific facts and fictions, ٢٠١١, academic press.



عنوان درس به فارسی: تجاری سازی در زیست فناوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Commercialization in biotechnology	
دروس پیش نیاز:	-	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مبانی اقتصاد در زیست فناوری است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول اقتصاد در زیست فناوری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- روابط میان بیوتکنولوژی و اقتصاد

۲- بازار و صنعت در بیوتکنولوژی

۳- نوآوری و مالکیت معنوی

۴- آنالیز اقتصادی پروژه های بیوتکنولوژی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A. J.Hacking, Economic Aspects of Biotechnology, Cambridge university press.

۲. T. K. Guenther, Biotechnology: Commercialization and Economic Aspects, ۱۹۹۶, Diane publishing.



عنوان درس به فارسی: اصول اصلاح نباتات		
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of crop improvement	
دروس پیش نیاز:	مبانی زیست شناسی گیاهی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری - عملی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با اصول اصلاح نباتات است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول اصلاح نباتات
- آشنایی با کاربردهای مهندسی ژنتیک در اصلاح نباتات

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- موفقیتها تاریخچه و اصول به نژادی
- ۲- سیستمهای تولید مثل - تظاهر جنس
- ۳- ژنتیک - کیفی لینگر کمی نوارت پذیری، پلوتیدی، موتاسیون تنظیم باروری
- ۴- تفاوتها در سیستمهای بیولوژیکی زرم بلاسم: جمع آوری و توزیع پلانت تکنیک طرح آزمایشات
- ۵- اهداف به نژادی
- ۶- تکنیکهای به نژادی
- ۷- طرح برنامه / مدیریت
- ۸- به نژادی گیاهان دگرگشی ذرت و غیره
- ۹- به نژادی گیاهان رویشی - یونجه
- ۱۰- In vitro به نژادی در هیبرید بین گونه ای به نژادی گیاهان هیبرید تولید بذر

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



۱. G. Acquaah, Principles of Plant Genetics and Breeding,, edition, ۲۰۰۷, Wiley-Blackwell publishing.
۲. R.J. Singh, Genetic resources, chromosome engineering and crop improvement, ۲۰۱۲, CRC press.



عنوان درس به فارسی: آفات و بیماریهای گیاهی		
عنوان درس به انگلیسی:	Pests and plant diseases	
دروس پیش نیاز:	مبانی زیست شناسی گیاهی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری - عملی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با اصول و مفاهیم آفات و بیماریهای گیاهی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع آفات گیاهی

- آشنایی با نحوه مهار و کنترل بیماری های قارچی و گیاهی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- بیولوژی و عادت تغذیه ناقلها

۲- حشرات تولید کننده سم

۳- بیماریهای ویروسی الف) ویروسها به عنوان عاملین بیماری ب) راههای انتقال ویروس ج) انتقال ویروسهای گیاهی توسط حشرات و عوامل مؤثر در انتقال د) اپیدمیولوژی ه) انتقال ویروسهای گیاهی توسط نماتودها و) کنترل ویروسهای گیاهی که توسط حشرات انتقال داده می شوند.

۴- بیماریهای قارچی

الف) قارچها به عنوان عاملین بیماری ب) بیماریهای قارچی که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

ج) کنترل بیماریهای قارچی که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

۵- بیماریهای باکتریایی

الف) باکتریها شامل انواع فستیدیس (Fastidious forms) به عنوان عاملین بیماری

ب) انتقال باکتریها شامل فستیدی (Fastidious forms) که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

ج) کنترل بیماریهای باکتریایی که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

۶- انتقال بیماریهای حیوانات توسط حشرات

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. G.N. Agrios, Plant pathology, edition, ۲۰۰۵ Elsevier academic Press.

۲. P.P. Pirone, Diseases and pests of ornamental plants, edition, ۱۹۷۸, John Wiley and sons inc.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی مولکولی تنش ها		
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular stress physiology	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با زیست شناسی مولکولی گیاهی فیزیولوژی مولکولی تنش ها است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع تنش های مولکولی و زیستی

- آشنایی با تنش های غیرزیستی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- تعریف تنش

۲- روش های آزمایشگاهی متداول برای بررسی تنش ها

۳- تنش های غیر زیستی شامل خشکی شوری، سرما، نور، گرما

۴- تنشهای زیستی شامل زخم توسط آفت آلودگی قارچی باکتریایی، ویروسی

۵- جمع بندی کلی و بیان هدف بررسی تنشهای زیستی از دیدگاه بیولوژی سیستم ها

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. K.V.Madhava Rao, A.S. Raghavendra, K.Janardhan Reddy, Physiology and Molecular Biology of stress Tolerance in plants, ۲۰۰۶, springer.

۲. J.S. Huang, Plant Pathogenesis and Resistance: Biochemistry and physiology of plant-Microbe Interactions. ۲۰۰۱, Springer



نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. B. Rater, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials science: An introduction to materials in Medicine, edition, ۲۰۱۳, Elsevier inc.
۲. T. J.S. Temanoff, A.G. Micices, Biomaterials: the intersection of Biology and Materials science, ۲۰۰۸, Prentice Hall.



عنوان درس به فارسی:		فارچ شناسی	
عنوان درس به انگلیسی:		Mycology	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	میکروبیولوژی	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با انواع مختلف فارچ ها و مفاهیم فارچ شناسی

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با ویژگی های فیزیولوژیک فارچ ها
- آشنایی با آنزیم های فارچی
- آشنایی با کلونینگ ژنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- کلیات ویژگی های شکلی، فیزیولوژیک فارچها
- ۲- کیک و موارد استفاده از آنها موکوراسه و نقش آنها در تولید فرآورده های غذایی
- ۳- پنسیلیوم و سفانوسپورینها متابولیسم سنتزی و فرآورده ها
- ۴- آسپرژیلوس ها و تولیدات صنعتی غذایی و دارویی آنها فوزاریوم ها و توانائی آنزیمی آنها
- ۵- مخمرها: مخمرهای حقیقی و نقش آنها در تولید انواع مواد غذایی، صنعتی و داروتی بیوتکنولوژی و فارچهای خوارکی میسلیم
- فارچی، فارچهای چتری
- ۶- آنزیم های فارچها انواع پیگمانهای حیاتی مورد استفاده در صنایع غذایی
- ۷- تریکودرماها و تجزیه سلولز، همی سلولز و لیگنین و نقش سایر فارچ ها
- ۸- پروتوپلاست فیوژن در آسپرژیلوس ها و پنسیلیوم ها، کاندیدا و ساکارومیسس
- ۹- کلون کردن ژنهای مفید فارچی در سایر میکروارگانیسم ها
- ۱۰- نقش فارچها در تخریب و فساد مواد

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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



نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R.S. Mehrotra, K.R. Aneja, An introduction to mycology, ۲۰۰۵ reprint, new age international publishers.
۲. T. A.R. Gow, R.J.Howard, The Mycota: A Comprehensive Treatise on Fungi as experintal systems for basic & applied research, ۲۰۰۷, Spring.



عنوان درس به فارسی:		بیومتری	
عنوان درس به انگلیسی:		Biometry	
دروس پیش نیاز:		آمار برای زیست فناوری	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			

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

الف) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی با اصول و مفاهیم بیومتری و انواع تست های آماری است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع تستهای آماری
- آشنایی با انواع طرح های آزمایشی در کشاورزی
- آشنایی با انواع نرم افزارهای آماری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- شرح انواع توزیع ها
- ۲- انواع تست های آماری (ft....)
- ۳- انواع خطا (اول ، دوم، سوم)
- ۴- رگرسیون انواع ساده و چند متغیره)
- ۵- جبر ماتریسها.

۶- انواع طرحهای آزمایشی در کشاورزی و تست آنها

۷- آموزش و آشنایی دادن با چند نرم افزار مثل SAS SPSS.....

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A.K. Jain, A.A. Ross, K. Nandakumar, Introduction to Biometrics, ۲۰۱۱, Springer.

۲. R. Pearl, Introduction to medical biometry and statistics, ۲۰۱۲ Literary Licensing.



عنوان درس به فارسی: مهندسی متابولیت در گیاهان		
عنوان درس به انگلیسی:	Methabolic engineering in plants	
نوع درس و واحد		
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	زیست فناوری کشاورزی	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	-	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
	۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم مهندسی متابولیت در گیاهان است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با مفاهیم مهندسی متابولیت در گیاهان

- آشنایی با انواع پاتوژن های گیاهی

- آشنایی با انواع مهندسی متابولیت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- بیوسنتز متابولیت های طبیعی گیاه و شناسایی مسیرهای بیوسنتزی گیاهان در میکروارگانیسمها

۲- متابولیسم ثانویه در گیاهان

۳- اگر و باکتریوم، مهندس متابولیت طبیعی در گیاهان

۴- مدولاسیون عملکرد و پاتوژن های گیاهی توسط بیان آنتی بادیها

۵- تنظیم رونویسی به منظور تغییر در متابولیسم ثانویه

۶- رنگدانه ها و مواد معطر گیاهی

۷- مهندسی متابولیت مسیرهای قتل

۸- مهندسی متابولیت در گیاهان زراعی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های

مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

R. Verpoorte, A. W. Alfermann, T. S. Johnson, Applications of plant metabolic engineering, ۲۰۰۷,

Springer



۲. R. Verpoorte, A.W. Alfermann, Metabolic engineering of plant secondary metabolism, ۲۰۰۰, Kluwer Academic publishers.



عنوان درس به فارسی: زیست فناوری گیاهان زراعی		
عنوان درس به انگلیسی:	Biotechnology of crop plants	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری کشاورزی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با اصول و مفاهیم زیست فناوری کشاورزی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با مفاهیم زیست فناوری کشاورزی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- معرفی بیوتکنولوژی کشاورزی

۲- کشاورزی و جامعه

۳- روشهای مرسوم اصلاح نباتات

۴- روشهای آنالیز DNA

۵- Marker assisted selection

۶- کشت بافت گیاهی

۷- انتقال زن

۸- آنالیز گیاهان تراریخته

۹- افزایش مقاومت به حشرات

۱۰- افزایش مقاومت به بیماری

۱۱- افزایش مقاومت به تنشهای محیطی غیر زنده

۱۲- مقاومت به علف کش ها

۱۳- آشنایی با مباحث بیوتکنولوژی غذایی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. K. Rajasekaran, T. J. Jacks, J.W. Finley, Crop Biotechnology, ۲۰۰۳ American Chemical Society.

T-M.J. Chrispeels, D.E.Sadara, Plant, Genes, and crop biotechnology, d edition, ۲۰۰۳, Jones and Barlett publishers.



عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک پیشرفته		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced genetic engineering	
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۳	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مهندسی ژنتیک پیشرفته است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با روش های جداسازی انواع ماکرومولکول ها
- آشنایی با انواع روش های تشخیص ماکرومولکول ها
- آشنایی با انواع واکسن ها و تکنولوژی ژن درمانی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- شناسایی روشهای مختلف جداسازی ماکرومولکولها
- ۲- طراحی جهش و مهندسی پروتئین
- ۳- طراحی پروتئینهای ناهمگن در پلاسمید
- ۴- تبدیل پروتئینهای سیتوپلاسمی به پروتئینهای ترشحی
- ۵- بیان ژنهای انسانی
- ۶- تعیین سکانس در مقیاس بزرگ پروژه ژنوم انسانی)
- ۷- تکنیکهای بررسی میانکنش DNA و پروتئین:

A- Gell reduction assay

B- DNA fingerprinting

۸- Pulsed-Field Gel Electrophoresis

الف) جداسازی قطعات بزرگ DNA

ب) جداسازی کروموزوم

۹- تکنولوژی PCR

الف) روشهای مختلف

ب) استفاده در تعیین ساختار و عمل ژن

۱۰- واکسن و داروهای نو ترکیبی

۱۱- تکنولوژی ژن درمانی

۱۲- Site-directed mutagenesis با استفاده از DNA فاز تک رشته ای

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



سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه‌های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می‌توان از سامانه‌های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزارهای مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. P. Satya, Genomics and genetic engineering, ۲۰۰۷, New india publishing agency.

۲. C. Holdrege, S. Talbott, Beyond biotechnology: the barren promise of genetic engineering, ۲۰۰۸, the university press of Kentucky.



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری پروتئین ها	
عنوان درس به انگلیسی:	Protein biotechnology		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک		<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-		<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲		<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۳۲		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی پروتئین ها است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول زیست فناوری پروتئین
- آشنایی با چالش های پیش رو در زیست فناوری پروتئین
- آشنایی با انواع مدل سازی مولکولی سنتز پپتید و پروتئین

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- چاپرون
- ۲- تاخوردگی و بازتاخوردگی
- ۳- تاخوردگی اشتباه
- ۴- رسوب پروتئین ها
- ۵- طراحی و مهندسی پروتئین
- ۶- جهش رایبی هدفدار
- ۷- پردازش و ترشح پروتئین
- ۸- تبدیلات آنزیمی
- ۹- جایگاههای فعال و گیرنده ها
- ۱۰- مدل سازی مولکولی سنتز پپتید

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. S.F. Gilbert, Developmental Biology, ۲۰۱۰ Sinauer Associates.

۲. T-J. M. Slack, Essential Developmental Biology, d edition, ۲۰۱۲ Wiley-Blackwell.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی مولکولی پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced molecular biology	
دروس پیش نیاز:		زیست شناسی مولکولی	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری			
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی			
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری			
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه			

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم زیست شناسی مولکولی پیشرفته است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول زیست مولکولی پیشرفته
- آشنایی با انواع آسیب های DNA و روش های ترمیم آن
- آشنایی با ژنومیکس و پروتئومیکس

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ساختار کروماتین و اثرات آن بر رونویسی
- ۲- مباحث جدید در تنظیم بیان ژن یوکاریوتی با تاکید بر برهم کنشهای پروتئین- پروتئین و پروتئین - DNA و Chromatin Remodeling
- ۳- همانند سازی آبی ژنومی پیوند ایی ژنتیک با همانند سازی DNA
- ۴- آسیب DNA و ترمیم و بررسی ساختار و کارکرد DNA پلیمراز n
- ۵- پردازش mRNA و بررسی ساختار و کارکرد ریپوزیم ها
- ۶- مباحث پیشرفته در ژنومیکس و پروتئومیکس: شناسایی نقشه برداری و ژنوتایپینگ بزرگ مقیاس SNP ها در ژنوم انسان
- ۷- مباحث پیشرفته در ژنومیکس و پروتئومیکس: Cluster analysis and display of genome-wide expression patterns

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R.F. Weaver, Molecular biology, edition, ۲۰۱۱, McGraw Hill companies.

۲. B.E. Tropp, Molecular Biology: genes to proteins, edition, ۲۰۱۲, Jones and Bartlett learning.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی سلولی و مولکولی تکوین	
عنوان درس به انگلیسی:	Cell and molecular biology of development		
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی سلولی و زیست شناسی مولکولی		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد		<div><div><input type="checkbox"/> پایه<div>نظری</div></div><div><input type="checkbox"/> عملی<div>عملی</div></div><div><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری<div>نظری-عملی</div></div><div><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه</div></div>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مفاهیم و اصول بیولوژی سلولی و مولکولی تکوینی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول بیولوژی سلولی و مولکولی تکوینی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- معرفی بیوشیمی، ژنتیک، بیولوژی سلولی و تکوین با تاکید بر سلول به عنوان واحد پایه زیست

۲- معرفی ترکیبات همانند سازی، عملکرد و تمایز سلول

۳- مکانیسم های کنترل شکل زایی و رشد سلولی کنترل ژنتیکی تمایز ژنتیک مولکولی جنین زایی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. S.F. Gilbert, Developmental Biology, ۲۰۱۰ Sinauer Associates.

۲. T-J. M. Slack, Essential Developmental Biology, d edition, ۲۰۱۲ Wiley-Blackwell.



عنوان درس به فارسی: میکروبیولوژی غذایی	
عنوان درس به انگلیسی:	Food microbiology
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی
دروس هم نیاز:	-
تعداد واحد:	۲
تعداد ساعت:	۳۲
نوع درس و واحد	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با اصول و مفاهیم میکروبیولوژی در صنایع غذایی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مفاهیم میکروبیولوژی در صنایع غذایی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- روشهای تشخیص میکربهای بیماریزا در مواد غذایی

کاربرد برویهای زنی در بیوتکنولوژی غذایی

هریداسیون اسید نوکلئیک برای تشخیص ویروسهای روده ای و سایرین و تشخیص ویروس هپاتیت A، تشخیص انتروویروسهای در نمونه های محیطی با استفاده از روش پرویها

۲- بیوتکنولوژی و تولید اجزاء مواد غذایی

۳- ارزیابی سلامت کاربرد آنزیمهای مهندسی ژنتیک شده در غذاها،

۴- ارزیابی مواد و فرآورده های حاصل از بیوتکنولوژی و دستکاری ژنتیکی،

۵- ارزیابی موجودات ترنس ژنتیک ژنتیک که در صنایع غذایی بکار گرفته می شود.

۶- مبارزه بیولوژیک با انگلهای مواد غذایی نقش بیوتکنولوژی در مبارزه با انگلهای مواد غذایی

۷- اصلاح مقاومت علیه بیماریها با انتقال ژنهای مقاوم بیماری از نخود به سیب زمینی

۸- مبارزه بیولوژیک بیماریهای بعد از برداشت میوه ها و سبزیها با دستکاری میکروفلورایی فیتیک گیاه

۹- پروتئین های نو ترکیب در مواد غذایی (پروتئین متبلور)

۱۰- مبارزه طبیعی با میکروارگانیسرها

۱۱- باکتریوسین ها در باکتریهای لاکتیک

۱۲- ساختار سازمان بیان و تکامل زنهای کدکننده پپتیدهای پیش ساز تابسین و سوبتیلین

۱۳- کاربرد باکتریوسین ها در سیستم های غذایی

۱۴- مدل پیشنهادی برای کنترل تولید افلاتوکسین

۱۵- کاهش دادن فلاتوکسین استراتژی مولکولی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۴۰ درصد



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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J.M. Jay, M, Loessner, D.A. Golden, MODERN FOOD MICROBIOLOGY, edition, ۲۰۰۵, Springer science.
۲. R.W. Hutkins, MICROBIOLOGY AND TECHNOLOGY OF FERMENTED FOODS, ۲۰۰۶, Blackwell publishing.



عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی پروکاریوت ها		
عنوان درس به انگلیسی:	Physiology of prokaryotes	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
نوع درس و واحد	<div><div><input type="checkbox"/> پایه</div><div><input checked="" type="checkbox"/> نظری</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> تخصصی الزامی</div><div><input type="checkbox"/> عملی</div></div> <div><div><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری</div><div><input type="checkbox"/> نظری-عملی</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه</div><div></div></div>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مباحث پیشرفته و تخصصی فیزیولوژی باکتری ها است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با ساختار سلولی و فیزیولوژی اجزای سلولی
- آشنایی با متابولیسم انواع باکتری ها
- آشنایی با تمایز سلولی و راههای تنظیم آن

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- ساختار سلولی و فیزیولوژی اجزای ساختاری (پتیدو گلیکان کپسول غشاء سیتوپلاسمی، اندامکها، حرکت)

۲- ساختمان و سنتز ماکرومولکول ها در پروکاریوت ها

۳- مقدمه ای بر ژنتیک باکتریها و انتقال مواد ژنتیکی در پروکاریوتها

۴- باکتریوفاژها

۵- متابولیسم و تولید انرژی در باکتریهای مختلف (هتروتروف و اتوتروف)

۶- انتقال و تجربه سلولز، یکتین نشاسته گلیکوژن

۷- متابولیسم نیتروژن

۸- هموستازی در باکتری ها

۹- انواع حرکت در باکتری ها

۱۰- رشد و تمایز و تأثیر عوامل محیطی در تنظیم آن

۱۱- اندوسیور تشکیل تمایز و رویش اسپور و راههای تنظیم آن

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. A.G. Moat, J.W. Foster, M.P. Spector, Microbial Physiology, th edition, ۲۰۰۲, Wiley-Liss Inc.
۲. D. White, J. Thomas Drummond, C. Fuqua, The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes. ۲۰۱۱, Oxford University Press



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری نفت	
عنوان درس به انگلیسی:	Petroleum biotechnology		
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد	<div><div><input type="checkbox"/> پایه</div><div><input type="checkbox"/> نظری</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> عملی</div><div><input type="checkbox"/> تخصصی الزامی</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> نظری-عملی</div><div><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه</div></div>		

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی نفت است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی نفت

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- آشنایی با شیمی نفت و فرآیندهای اکتشاف - استخراج - تصفیه و مصرف مواد نفتی

۲- میکروارگانیسمهای مصرف کننده مواد نفتی

۳- نقش میکروارگانیسمها در تشکیل نفت و گاز

۴- نقش میکروارگانیسمها در اکتشاف نفت و کار باکتریهای اکسید کننده متان و آنان

۵- ازدیاد برداشت از مخازن نفتی توسط میکروارگانیسمها (اثر میکروارگانیسمها روی نفوذ پذیری و تخلخل سنگ مخزن، اثر میکروارگانیسمها در کاهش بازدهی چاههای تزریقی)

۶- گوگردزدایی میکربی از نفت و گاز

۷- تولید مواد مفید از ضایعات نفتی توسط میکروبها اسیدهای آلی - فعال کننده های سطحی زیستی - تهیه استون بوتانول - پروتئین تک یاخته

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. Vazquez-duhalt, R. Quintero-Ramirez, Petroleum biotechnology: developments and prospects, ۲۰۰۴, Elsevier.

۲. C. Akin, Gas, oil, coal, and environmental biotechnology, ۱۹۹۰, Institute of Gas Technology.



عنوان درس به فارسی: زیست فناوری دریا		
عنوان درس به انگلیسی:	Marine biotechnology	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی دریا است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی دریا

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- کلیات

- میکروبیولوژی و بیولوژی آبها

- نقش جلبکها و گیاهان آبی در تولید بیوماس

- تجزیه میکروبیولوژیک در آنها و فرایند گردش مواد

▪ فراوانی باکتریها در حد فاصل آب و هوا و نقش آنها

▪ نقش باکتریها در نواحی یونوتیک و آتونیک

▪ رویدادهای میکروبیولوژیک در قمر دریاها و اقیانوسها

- ردیابی فعالیت های تجزیه ای در آنها

▪ تکنیکهای ویژه ردیابی

▪ تعیین توماس و تعداد کل

▪ اندازه گیری رادیوبیولوژیک گردش مواد توسط میکروارگانیسم ها

- فیزیولوژی و پتانسیل بیوتکنولوژیک باکتریهای اعماق دریاها

- چشمه های هیدروترمال

- صفات عمومی باکتریهای مزوفیل دریاها و سطوح جامد

- نقش میکروارگانیسم های ابری در زدودن فرآورده های نفتی در آنها

▪ شناسایی میکروارگانیسم های تجزیه کننده هیدروکربن ها با روش غنی سازی

▪ تأثیر امولسیون کننده ها مواد آلی دیگر و کودهای کانی ازت و فسفر دار در تجزیه نفت در آنها

- تجربه پولی مرها در دریاها

- اهمیت فعالیت آنزیمهای برون سلولی در جذب سوبسترا در آنها

- تجزیه چوب در آنها توسط میکروارگانیسم ها

- دوام و بقاء و فعالیت میکروارگانیسم ها در رابطه با شرایط آنها

- شناخت باکتریهای هتروتروف و فعالیت متابولیکی آنها به روش میکرو اتورادیوگرافی



- جذب کادمیوم و سایر فلزات سنگین از رسوبات دریا توسط بی مهرگان قعر دریا و میکروارگانیسم ها، عوامل موثر در آن
- ساخت سویه های نو ترکیب میکربی با پتانسیل تجزیه ای بالا و کاربرد آن در تجربه مواد در آبها
- مسائل دفع مواد زائد و سمی در عمق آبها
- تأثیر فاکتورهای اکولوژیک و سرنوشت مواد
- بررسی روشهای دفع مواد زائد

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. R. Vazquez-duhalt, R. Quintero-Ramirez, Petroleum biotechnology: developments and prospects, ۲۰۰۴, Elsevier.



عنوان درس به فارسی: انرژی و زیست فناوری		
عنوان درس به انگلیسی:	Energy and biotechnology	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۳	
تعداد ساعت:	۴۸	
نوع درس و واحد	<div><div><input type="checkbox"/> پایه</div><div><input type="checkbox"/> نظری</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> عملی</div><div><input type="checkbox"/> تخصصی الزامی</div></div> <div><div><input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی</div><div><input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه</div><div><input type="checkbox"/></div></div>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اهمیت و کاربرد بیوتکنولوژی در تامین انرژی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اهمیت بیوتکنولوژی در تامین انرژی
- آشنایی با کاربرد بیوتکنولوژی در تامین انرژی
- آشنایی با انواع سوخت های زیستی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- مقدمه وضعیت انرژی در جهان و اهمیت آن
- ۲- سوخت های فسیلی و نقش جانداران در مراحل پیدایش آنها
- ۳- سوخت های تجدیدپذیر منابع گیاهی، منابع جانوری
- ۴- سوخت های مایع بیواتانول و فرایند تولید آن از منابع گیاهی، ملاحظات اقتصادی
- ۵- سوخت های گازی بیوهیدروژن و بیوگاز (متان) روش های تهیه و میکروارگانیسم های مربوطه
- ۶- بیوالکتریسته اصول بیوسل ها
- ۷- استفاده ی بهینه از منابع سوختی موجود از دید برداشت میکروبی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روش های ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. G. Pahl, Biodiesel: Growing a new energy economy, rd edition, ۲۰۰۸, Chelsea Green Publishing Co.
۲. O.V. Singh, S.P. Harvey, Sustainable biotechnology: sources of renewable energy, ۲۰۱۰, Springer.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک پیشرفته پروکاریوتها		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced genetics of prokaryotes	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی ۱	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۳	
تعداد ساعت:	۴۸	
نوع درس و واحد	<div><div><input type="checkbox"/> پایه<div>تخصصی الزامی</div></div><div><input checked="" type="checkbox"/> نظری<div>تخصصی اختیاری</div></div><div><input type="checkbox"/> عملی<div>رساله / پایان نامه</div></div><div><input type="checkbox"/> نظری-عملی</div></div>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مباحث پیشرفته در ژنتیک پروکاریوت ها است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با انواع پلاسمیدهای باکتریایی
- آشنایی با تکامل ژنوم در پروکاریوتها و انواع جهش ها و ترمیم های DNA پروکاریوتی
- آشنایی با ژنتیک باکتری ها و نحوه تنظیم بیان ژنها در آنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- طبقه بندی باکتریها تعیین رابطه ی تکاملی بر حسب داده های مولکولی
- ۲- تکامل ژنوم باکتریها
- ۳- انتقال افقی ژن ها در باکتری ها
- ۴- بررسی پلاسمیدها ترانسپورونها و ویروسهای باکتری ها از دیدگاه تکاملی
- ۵- جهش و ترمیم DNA در باکتری ها
- ۶- مکانیسمهای ویژه ی تنظیم تجلی ژنها در باکتری ها
- ۷- مباحث و یافته های علمی روز در زمینه ی ژنتیک باکتری ها

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. L. Snyder, W. Champness, Molecular genetics of bacteria, edition, ۲۰۰۳ ASM Press.
۲. T-E.A. Birge, Bacterial and bacteriophage genetics, th edition, ۲۰۰۰, springer-Verlag.



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری قارچها	
عنوان درس به انگلیسی:	Biotechnology of fungi		
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی و مهندسی ژنتیک		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	<div><div><input type="checkbox"/> پایه</div><div><input type="checkbox"/> نظری</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> تخصصی الزامی</div><div><input type="checkbox"/> عملی</div></div> <div><div><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری</div><div><input type="checkbox"/> نظری-عملی</div></div> <div><div><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه</div></div>		

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم زیست فناوری قارچها است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با ریخت شناسی قارچها

- آشنایی با انواع قارچ ها و طبقه بندی آنها

- آشنایی با کاربرد قارچها

- آشنایی با مهندسی ژنتیک قارچها

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- کلیات: ویژگیهای شکلی، فیزیولوژیک قارچها

۲- کپک و موارد استفاده از آنها

۳- موکوراسه و نقش آنها در تولید فرآورده های غذایی

۴- پنسیلیوم و سفالوسپورین ها متابولیسم سنتزی و فرآورده ها

۵- آسپرژیلوسها و تولیدات صنعتی غشائی و داروئی آنها

۶- فرزآریوم ها و توانائی آنزیمی آنها

۷- مخمرها: مخمرهای حقیقی و نقش آنها در تولید انواع مواد غذایی صنعتی و داروئی

۸- مخمرها: مخمرهای کاذب و نقش آنها در تولید انواع مواد غذایی، صنعتی و داروئی

۹- بیوتکنولوژی و فارچهای خوراکی میسلیم قارچی، قارچهای چتری

۱۰- آنزیمهای قارچها : انواع پیگمانهای حیاتی مورد استفاده در صنایع غذایی

۱۱- تریکو درماها در تجزیه سلولز همی سلولز و لیگنین و نقش سایر قارچها

۱۲- پروتوپلاست فیوزن در آسپرژیلوسها و پنسیلیومها کاندیدا و ساکارومیس

۱۳- کلون کردن زندهای مفید فارچی در سایر میکروارگانیسمها

۱۴- نقش قارچها در تخریب و فساد مواد

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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



نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. G.G. Khachatourians, D.K. Arora, Applied Mycology and Biotechnology: agriculture and food production, Volum ۲, ۲۰۰۲, Elsevier Science Publishing Company.

۲. D.K. Arora, Handbook of Fungal Biotechnology



عنوان درس به فارسی: طرح آزمایش		
عنوان درس به انگلیسی:	Design and analysis of experiments	
دروس پیش نیاز:	آمار برای زیست فناوری	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه
		نظری - عملی
		پایه
		تخصصی الزامی
		نظری - عملی
		رساله / پایان نامه

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

الف) هدف کلی:

هدف درس آشنایی با اصول طراحی آزمایش و تجزیه و تحلیل آماری فرایندها است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با مفاهیم و اصول طراحی آزمایش
- آشنایی با تجزیه و تحلیل آماری داده ها و فرایندها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- تعاریف شامل تعریف علم آزمایش تکرار تیمار واحد آزمایشی خطاهای آزمایشی ماده آزمایشی و طرحهای سیستماتیک و تصادفی طرح بلوکهای کامل تصادفی و طرح مربع لاتین (موارد استفاده ،مزایا و معایب، طرز قرعه کشی و تجزیه آماری آنها).
- ۲- مقایسه میانگین ها با روشهای TUKEY, LSD, DUNCAN
- ۳- مشتقات طرح کاملا تصادفی و طرح بلوکهای کامل تصادفی .
- ۴- محاسبه کورت گمشده در طرح بلوک و مربع لاتین
- ۵- سودمندی نسبی طرح بلوک نسبت به طرح کاملا تصادفی و سودمندی نسبی طرح مربع لاتین نسبت به طرح بلوک
- ۶- آزمایشهای فاکتوریل (تعریف، طرز استفاده و روش محاسبه آنها)
- ۷- آزمایشهای 2^2 ، 2^3 ، 2^4 ، 2^5 ، 2^6 و 2^7 و غیره.
- ۸- تفکیک SS ها به عوامل خطی، درجه ۲، درجه ۳
- ۹- اختلاط
- ۱۰- طرح کرت های خرد شده
- ۱۱- حل مسائل
- ۱۲- پیاده کردن طرح و محاسبات مربوطه در مزرعه و یا آزمایشگاه

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. G.P. Quinn, M.J. Keough, Experimental design and data analysis for biologists, ۲۰۰۳ Cambridge.



۲. ۲. G. Van belle, K.F. Kerr, Design and analysis of experiments in health sciences, ۲۰۱۲, John wiley and sons inc.



عنوان درس به فارسی:		فرایندهای جداسازی	
عنوان درس به انگلیسی:	Separating procedures		
دروس پیش نیاز:	شیمی آلی		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد		تخصصی اختیاری	
		پایه	
نوع درس و واحد		تخصصی الزامی	
		عملی	
نوع درس و واحد		نظری-عملی	
		رساله / پایان نامه	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم فرایندهای جداسازی

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول روش های جداسازی

- آشنایی با انواع روش های جداسازی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- فرایند خشک کردن اصول خشک کردن، سرعت حرارت دادن، سرعت خشک کردن و زمان لازم و مکانیسم عمل انواع خشک کن ها
- ۲- جداسازی مکانیکی فیلتراسیون اصول فیلترها و موارد استفاده آنها سانتریفیوژ کردن اصول و محاسبات جداسازی از طریق ممبران اسمز معکوس اصول و محاسبات مربوطه
- ۳- پاستریزاسیون و استریلیزاسیون، اصول و محاسبات مربوطه، هموژناسیون و مخلوط کردن، اصول بهم زن ها برای مخلوط مایع
- ۴- پدیده جذب سطحی، روشهای کروماتوگرافی، محاسبات لازم و سیستمهای کاربردی کربن فعال
- ۵- سردخانه ها اصول و کاربرد و انواع آنها در فرایندهای بیولوژیکی
- ۶- مشخصات مواد بیولوژیکی
- ۷- بررسی اجمالی فرایندهای جداسازی مواد بیولوژیکی
- ۸- از هم گستن دیواره سلولی
- ۹- جداسازی مواد حل نشدنی به روشهای فیلتراسیون سانتریفیوژ و اولترافیلتراسیون
- ۱۰- تخلیص و جداسازی با روشهای کریستالیزاسیون، کروماتوگرافی، رسوب دهی و الکتروفورز

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

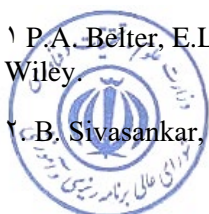
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱ P.A. Belter, E.L. Cussler, W.S. Hu, BIOSEPARATIONS: downstream processing for biotechnology, ۱۹۸۸, Wiley.

۲ B. Sivasankar, Bioseparations: principles and techniques, ۲۰۰۵, Prentice hall of India



عنوان درس به فارسی:		مدیریت تولید و بازار	
عنوان درس به انگلیسی:	Management of sale and production	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با مفاهیم و اصول مدیریت در بازار و تولید است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با آماده سازی دانشجویان برای ورود به بازار کار
- آشنایی با چگونگی ارتباط میان آموخته ها و فعالیت های اقتصادی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- اصول و کاربرد مدیریت، سازماندهی فرآیندهای تولیدی
- ۲- نیروی کار و خط تولید رفتار و نحوه برخورد، انگیزه
- ۳- اصول مدیریت مالی، میزان سرمایه و سوددهی
- ۴- مدیریت مواد اولیه و خروجی کنترل کیفیت
- ۵- برنامه ریزی اقتصادی ایران، سیاستهای صنعتی و حمایتی
- ۶- تعریف پروژه، مطالعات پایه ای و اولیه آماده سازی گزارشها، گزارشهای دقیق و دارای جزئیات
- ۷- بازگشت سرمایه، نرخ سوددهی، کنترل فرآیند و ارتقا

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

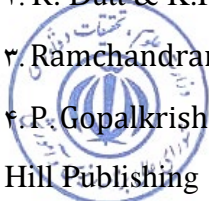
فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. N.K. Sengupta: Government & Business. Vikas Publishing
۲. R. Dutt & K.P.M Sundaram: Indian Economy. S. Chand & Co.
۳. Ramchandran: Accounting & Financial Management for MBA and MCA students, Scitech
۴. P. Gopalkrishnan & M. Sundaram: Materials Management, An Integrated Approach. Tata McGraw Hill Publishing



عنوان درس به فارسی:		ایمنی زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biosafety	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان زیست فناوری با اصول و مفاهیم ایمنی زیستی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول ایمنی ضروری

- آشنایی با فرآیندهای پیشگیرانه و جبرانی هنگام وقوع اتفاقات

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- تعریف بررسی انواع راههای پیدایش و انتقال خطرات زیستی در فرآیندهای تشخیص، درمان و تحقیقات

۲- دسته بندی میکروارگانیسم های پاتوژن، ارگانیسم های عفونت زا و اپیدمی ها

۳- راههای کنترل خطرات زیستی در فرآیندهای تشخیص، درمان و تحقیقات مانند طراحی و ساخت مراکز زیستی، تجهیزات ایمنی شخصی، راههای رفع آلودگی و ایزولاسیون.

۴- بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه گیریهای میکروبی و راههای تشخیص، شمارش و شناسایی میکروبها در محیط زیست.

۵- آزادسازی ارگانیسم های تغییر یافته ژنتیکی در طبیعت، قوانین و مقررات کار نگهداری و تولید فراوده های زیستی از ارگانیسم های تغییر یافته ژنتیکی

۶- مشکلات و نگرانی های محصولات زیست فناوری (غذاها، واکسن ها و داروها، ارگانیسم های مورد استفاده در محیط زیست)

۷- بحث و بررسی قوانین، سیاست ها، استانداردهای کار با عوامل زیستی

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. استفاده از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. World health Organization. Laboratory Biosafety Manual, Tird Ed.

۲. NIH Design Requirements Manual. ۲۰۰۸.



۳. NIH Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules. Institutes of Health. Washington DC. ۲۰۰۹. Available online at Human Services. Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National.



عنوان درس به فارسی:		زیست فناوری محیطی	
عنوان درس به انگلیسی:	Environmental Biotechnology	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی محیطی

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس قادر خواهند بود اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی محیطی و کاربرد میکروارگانیسم ها در زیست فناوری محیطی به منظور پاکسازی محیط و مبارزه با آفات در کشاورزی و پاکسازی زیستی کنترل زیستی آفات آبشویه میکروبی اصول تصفیه پساب را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- کلیات محیط زیست و حفظ سلامت آن
 - ۲- آشنایی با آلاینده های محیط زیستی
 - ۳- تصفیه و پاکسازی خاک های آلوده خاک آلوده
 - ۴- حذف زیستی آلاینده ها با کمک میکروارگانیسم ها
 - ۵- تجزیه ی مواد شیمیایی سنتز شده (xenobiotics) در محیط
 - ۶- نقش میکروارگانیسم ها در تجزیه ی مواد xenobiotics
 - ۷- ترکیبات آروماتیک استخلاف شده، تصفیه حشره کشها تصفیه مواد سورفاکتانت
 - ۸- هیدروکربن های کلردار
 - ۹- جذب زیستی فلزات با کمک میکروارگانیسم ها
 - ۱۰- فروشویی زیستی فلزات
 - ۱۱- کنترل زیستی آفات
 - ۱۲- تصفیه پساب و آب های آلوده
- a. مراحل تصفیه فاضلابها (روشهای هوازی و بی هوازی)
- b. کنترل بیولوژیک سیستمهای تصفیه میکروبی فاضلاب ها
- i. میکروارگانیسمهای مؤثر در فرایند تصفیه پساب
- ii. کنترل میکروب های بیماریزا
- iii. بازیافت مواد و منابع نظیر آب، کود، غذای دامی
- c. تصفیه ی پساب های صنعتی
- i. پساب های صنایع لبنی
- ii. پساب های صنایع کاغذسازی



iii. پساب های رنگ

iv. پساب های سایر صنایع غذایی

۱۳ - تصفیه ی هوا و آلاینده های فرار با کمک بیوفیلترها

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

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

(ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۶۰ درصد

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

کتاب تخصصی و نرم افزارهای کمک آموزشی

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Rittmann, B.E., McCarty, P.L. (۲۰۱۲) Environmental biotechnology: principles and applications. Tata McGraw-Hill Education .

۲-Evans, G. M., Furlong, J.C. (۲۰۱۰) Environmental biotechnology: theory and application. IK International Pvt Ltd .



عنوان درس به فارسی: اکولوژی مولکولی		
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular ecology	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی	
دروس هم نیاز:	-	
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	۳۲	
نوع درس و واحد	<div><div><input type="checkbox"/> پایه<div><input type="checkbox"/> نظری</div></div><div><input type="checkbox"/> تخصصی الزامی<div><input type="checkbox"/> عملی</div></div><div><input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری<div><input type="checkbox"/> نظری-عملی</div></div><div><input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه</div></div>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم اکولوژی مولکولی است.

ب) اهداف ویژه:

- دستیابی به درک درستی از روابط متقابل بین موجودات در اکوسیستم های آبی و خشکی
- دستیابی به روش های مورد نیاز و مناسب برای انجام پژوهش در اکولوژی مولکولی
- تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل مختلف زیستی و غیر زیستی بر پراکنش موجودات زنده در سطح مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- ژنتیک مولکولی در اکولوژی
- ۲- مارکرهای مولکولی در اکولوژی
- ۳- آنالیز ژنتیکی در یک جمعیت
- ۴- آنالیز ژنتیکی در چند جمعیت
- ۵- مطالعات اکونومیک آنالیزهای QTL و ژنتیک معکوس
- ۶- فیلوژنوگرافی
- ۷- اکولوژی رفتار

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

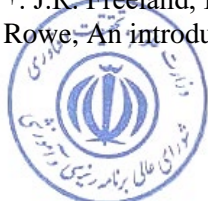
فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

نرم افزارهای آموزشی، وبگاه های تخصصی. با توجه به پیشرفت علم و فراهم آمدن آموزش غیر حضوری، برای آموزش می توان از سامانه های مربوط به تبادل اطلاعات و نرم افزار های مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. J.R. Freeland, H. Kirck, S.D. Petersen, Molecular Ecology, ۲۰۱۱ WILEY-BLACKWELL. T-T. Beebee, G. Rowe, An introduction to molecular ecology, rd edition, ۲۰۰۷, Oxford university press.



عنوان درس به فارسی:		کارورزی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:	Internship ۱	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	از ترم ۵ به بعد	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input checked="" type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۱۲۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

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

کارورزی تابستانه در مراکز مرتبط با حوزه زیست فناوری

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با تکنیک ها و ابزارهای مرتبط با حوزه زیست فناوری است. با توجه به ماهیت کاربردی رشته زیست فناوری و لزوم آشنایی و ارتباط هرچه بیشتر دانشجویان این رشته با صنعت (در جهت آموزش های عملی در صنعت)، هدف از این درس ارتباط دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری با صنایع با حوزه های مختلف از جمله زیست محیطی، پزشکی، کشاورزی، علوم جانوری و میکروبی است. این واحد درسی به صورت تابستانه ارائه خواهد شد.



عنوان درس به فارسی:		کارورزی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:	۲ Internship	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	کارورزی ۱	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input checked="" type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۱۲۸	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: به صورت دوره کارورزی تابستانه در مراکز مرتبط با حوزه زیست فناوری

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با تکنیک ها و ابزارهای مرتبط با حوزه زیست فناوری است. با توجه به ماهیت کاربردی رشته زیست فناوری و لزوم آشنایی و ارتباط هرچه بیشتر دانشجویان این رشته با صنعت (در جهت آموزش های عملی در صنعت)، هدف از این درس ارتباط دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری با صنایع با حوزه های مختلف از جمله زیست محیطی، پزشکی، کشاورزی، علوم جانوری و میکروبی است. این واحد درسی به صورت تابستانه ارائه خواهد شد.



عنوان درس به فارسی: گیاهان دارویی و معطر (ترکیبات و کاربردها)		عنوان درس به انگلیسی: Medicinal and Aromatic Plants	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		- دروس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		- دروس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با برخی گیاهان دارویی و معطر مهم منطقه، کشور و جهان، گروه های مختلف ترکیبات مؤثره ثانویه گیاهی، اندام، بافت ها و سلول های ذخیره کننده و اثرات درمانی و موارد مصرف مواد طبیعی دارویی است.

ب) اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با برخی گیاهان دارویی و معطر مهم منطقه، کشور و جهان، متابولیت های اولیه و ثانویه آنها و اثرات درمانی، موارد مصرف و اهمیت اقتصادی این گیاهان.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- تعاریف، مفاهیم و کلیات گیاهان دارویی، تاریخچه استفاده از گیاهان به عنوان دارو در طب قدیم و فعلی
- ۲- اهمیت گیاهان دارویی، مکمل های غذایی گیاهی، اثرات مفید و مضر آنها، استانداردهای مربوطه
- ۳- اندام ها، بافت ها و ساختارهای سلولی ذخیره کننده مواد دارویی، اثرات کیفی و کمی عوامل زیستی و غیرزیستی روی ترکیبات دارویی گیاهان
- ۴- الکل های قندی ، اسیدهای قندی: اسید آلدونیک ، اسید اورونیک ، اسید الداریک ، آمین های قندی: گلوکوزامین و گالاکتوزامین، پلی ساکاریدهای دارویی، دکسترین ها، اینولین، صمغ ها و موسیلاژها، اسیدهای چرب، پتیدها و لکترین های با اهمیت دارویی، گلیکوزیدها، آنتراکینون ها، ساپونین ها، کاربردها، خواص دارویی، اثرات جانبی، سمیت (کاربردهای غیر داروی به عنوان علف کش، حشره کش و ...)
- ۵- ترکیبات ضروری، ترپن ها، دی ترپن ها، تری ترپن ها و گلیکوزیدهای آنها، دیگر ترکیبات معطر، کاربردها و اثرات جانبی آنها، سمیت، ساختارهای ذخیره کننده
- ۶- آلکالوئیدها، کاروتنوئیدها، انواع، کاربردهای دارویی، اثرات جانبی، سمیت، ساختارهای ذخیره کننده
- ۷- فنلیکها، انواع، خواص، فعالیت آنتی اکسیدانی، اثرات جانبی، سمیت، ساختارهای ذخیره کننده
- ۸- گیاهان دارویی و معطر مهم منطقه، ایران و برخی نقاط جهان
- ۹- تنوع ژنتیکی ، تنوع زیستی و گیاهان دارویی و معطر در معرض خطر



- ۱۰- فن آوری های برداشت، خشک کردن، ذخیره، بسته بندی، استخراج، فرآوری و پردازش محصولات طبیعی، رایحه ها و طعم ها و اثرات تایید شده علمی دمنوش های سنتی گیاهی
- ۱۱- روش های تکثیر و پرورش گیاهان دارویی، کشت ارگانیک، کشت در شیشه، روش های اهلی کردن گیاهان وحشی دارویی
- ۱۲- آشنایی با روش های استخراج ترکیبات دارویی از گیاهان: آشنایی با روش های اسانس گیری و دستگاه کلونجر، تقطیر، کروماتوگرافی (GC، HPLC) و TLC و... و روش های خالص سازی ترکیبات استخراج شده

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

سخنرانی، پرسش و پاسخ، ارائه پروژه و تحقیق، ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

کتاب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- یزدانی، د.، سیفی، ح.، شنهازی، س. (۱۳۸۳). کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی: راهنمای کاربردی پرورش ۴۰ گیاه دارویی مهم در ایران (جلد ۱). انتشارات جهاد دانشگاهی (دانشگاه شهید بهشتی).
- ۲- Awang, D.V., ۲۰۰۹. Tyler's herbs of choice: the therapeutic use of phytomedicinals. CRC Press.
- ۳- Ramawat, G.R., Merillon, J.M. (۲۰۰۸) Bioactive Molecules and Medicinal Plants Springer-Verlag Berlin Heidelberg.



عنوان درس به فارسی: جلبک شناسی (پرورش و کاربرد)		عنوان درس به انگلیسی: Phycology, culturing and application		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		

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

الف) هدف کلی:

گروه مهمی از موجودات زنده که به طور سنتی جزو گیاهان محسوب می شدند، جلبک ها هستند که از مهمترین عناصر تنوع زیستی در اکوسیستم های آبی و خاکری محسوب می شوند و به عنوان مدل های زیست فناوری، جهت تولید مواد صنعتی و شیمیایی و در صنایع غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می گیرند. آشنایی با طبقه بندی مدرن این گروه و تنوع وسیع آنها و چرخه های زندگی و مسیرهای متابولیسمی اختصاصی آنها در کنار موارد کاربرد و پتانسیل زیست فناوری این گروه، از اهداف این درس هستند. دانشجویان با جنبه های مختلف کاربردی جلبک ها آشنا و خود قادر به شناسایی گروه های اصلی آنها خواهند شد. بنابراین هدف از این درس، آشنایی دانشجویان دوره کارشناسی زیست شناسی گیاهی با گروه بزرگی از موجودات زنده فتوسنتزی فاقد ساختار بافتی و اندامی، با عنوان عمومی جلبک ها است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ضمن آشنایی با گروه جلبک ها، قادرند با دیدگاه های مختلف در ارتباط با آرایه شناسی (تاکسونومی) این گروه و نیز با جایگاه و ارزش آنها از نظر بوم شناختی آشنا شوند. اشراف نسبی بر شیوه های مطالعاتی، امکانات مورد نیاز به منظور مطالعه میدانی اعضای این گروه و نیز چگونگی بهره برداری اقتصادی از آنها، از جمله اهداف رفتاری این درس خواهد بود.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- کلیات: تعریف علمی جلبک ها و ذکر خصوصیات کلی آنها (ساختار سلولی، ساختار ریشه ای، تولید مثل، چرخه زندگی)؛
- ۲- معرفی زیستگاه های مختلف جلبک ها و عوامل بوم شناختی موثر در پراکنش آنها؛
- ۳- رده بندی جلبک ها (بررسی تنوع جلبک ها، ارزیابی جایگاه جلبک ها در سلسله مراتب طبقاتی و در ارتباط با سایر جانداران، آشنایی با صفات کارآمد در رده بندی جلبک ها، آشنایی با دیدگاه های مختلف مطرح در ارتباط با رده بندی)؛
- ۴- معرفی گروه های مختلف جلبکی از دیدگاه تاکسونومی (شاخه سیانوفیتا، شاخه کلروفیتا، شاخه اوگلنوفیتا، شاخه کریپتوفیتا، شاخه کرایسوفیتا، شاخه زانتوفیتا، شاخه دینوفیتا، شاخه باسیلاروفیتا، شاخه فتوفیتا و شاخه رودوفیتا)؛
- ۵- مروری بر ساختار فلورستیک جلبک های ایران (اکوسیستم های آبی و خشکی)؛



۶- مروری بر اهمیت بوم شناختی جلبک‌ها (طرح جنبه‌های مثبت و منفی حضور جلبک‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی)؛

۷- ارزش اقتصادی و زیان‌های جلبک‌ها؛

۸- زیست فناوری جلبک‌ها؛ سیستم‌های کشت و تولید ریزجلبک‌ها در ابعاد وسیع، کشت و پرورش جلبک‌های خوراکی،

ریزجلبک‌ها و مهندسی ژنتیک، روش‌های مولکولی شناسایی ژن‌های توکسیک جلبک‌های سمی، نقش ریزجلبک‌ها در

تصفیه پساب‌ها، ریزجلبک‌ها و حذف فلزات سنگین، ریزجلبک‌ها و سوخت زیستی

۹- روش‌های مطالعاتی جلبک‌ها (با تاکید بر مطالعات سیستماتیک و بوم شناختی)؛

۱۰- آشنایی با ابزار و روش‌های نمونه‌برداری در مطالعات میدانی؛

۱۱- آشنایی با روش‌های مولکولی شناسایی ریزجلبک‌ها

۱۲- دورنمای مطالعات جلبک‌شناسی؛

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

تدریس با استفاده از آخرین مقالات و کتاب‌های موجود، فیلم‌های کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور، فیلم‌ها و نرم افزارهای کمک آموزشی و وبگاه‌های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ریاحی، ح. (۱۳۸۷). جلبک شناسی (چاپ سوم). انتشارات دانشگاه الزهرا.

۲. فرامرزی، م.ع. (۱۳۸۹). بیوتکنولوژی ریز جلبک‌ها، انتشارات علوم پزشکی تهران.

۳. Lee, R.E. (۲۰۰۸) Phycology, ۴th Edition, Cambridge University Press, Cambridge.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511812897>.



عنوان درس به فارسی:		متون تخصصی	
عنوان درس به انگلیسی:		Specialized texts	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:		زبان انگلیسی	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:		-	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:		۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:		۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس تقویت مهارت نوشتن درک و تحلیل مطالب علمی تخصصی به زبان انگلیسی در دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری است. در این واحد آموزشی ریشه لاتین و مفهوم لغات تخصصی آموزش پیشرفته ساختار جمله درک مطالب متون علمی، نحوه صحیح نوشتن و سنتز متون علمی و توانایی تمیز لغات و نوشتار آکادمیک از نوشتار عامیانه به عنوان اهداف آموزشی در نظر گرفته شده است.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس، ریشه لاتین و مفهوم لغات تخصصی آموزش پیشرفته ساختار جمله درک مطالب متون علمی زیست فناوری را بهتر درک خواهد کرد.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- شرح انواع متون علمی کتاب رفرنس هندبوک مقالات مروری مقالات تحقیقاتی، گزارشات علمی وغیره و ویژگیهای هر کدام از نظر زبانی و مفهوم و مصادیق دزدی ادبی (Plagiarism) و راه های ممانعت از آن
- ۲- معرفی اشکال مختلف لغات و مرور افعال دو قسمتی (Phrasal verbs) متداول در مطالب علمی مرور انواع قیدهای (Adverbs) متداول در متون علمی برای بیان زمان میزان و نحوه وقایع و فرایندهای زیستی مکان قرار گیری و نحوه ساخت قیود
- ۳- ریشه لاتین لغات متداول در علم زیست فناوری
- ۴- مرور مترادف و متضادهای متداول متون علمی موارد استفاده و عدم استفاده از (Articles the)، مرور اسامی قابل شمارش و غیر قابل شمارش (Countable and uncountable) متداول در متون علمی و موارد استثنای جمع و مفرد (Singular and plural)
- ۵- خواندن درک مطلب و تمرکز بر اصطلاحات و جملات کلیدی فصول منتخب از کتاب های علوم پایه و کتاب های تخصصی زیست فناوری

- ۶- سازماندهی متون تخصصی (Reformulation) المنت های نوشتاری و اصول گرامری نوشتار علمی



۷- مروری بر کلیه پیشوندها و پسوندهای ساخت اسم صفت فعل و قید در زبان انگلیسی و آرایه مثال هایی از لغات تخصصی ساخته شده با پیشوندهای و پوندها

۸- آشنایی با قوانین نامگذاری علمی تاکسون ها (Nomenclature) و مرور قوانین نوشتن اسامی علمی موجودات زنده

۹- آرایه اشتباهات متداول گرامری و استفاده غلط از لغات که شیوع زیادی در فراد غیر انگلیسی زبان وجود دارد، مخففهای متداول در متون زیست فناوری (Abbreviations)

۱۰- تجزیه و ریشه یابی و تفسیر معانی منتخبی از اصطلاحات تخصصی زیست فناوری و آرایه جملات متون علمی که از اصطلاحات مزبور استفاده شده است.

۱۱- استراتژی های آرایه نتایج علمی در متون علمی و لغات و جملات متداول برای تفسیر و بخش بحث و نتیجه گیری متون علمی و نحوه تفسیر به صورت عدم قطعیت (Caution)، معرفی افعال متداول برای روابط علت و معلولی (Cause and effect) و مقایسات (Contrasting ideas) و یا تبدیل به بیان کلی (Generalising)

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

تدریس با استفاده از آخرین مقالات و کتابهای موجود، فیلمهای کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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

ویدئو پروژکتور، فیلم ها و نرم افزارهای کمک آموزشی و وبگاه های تخصصی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- Cargill, M., O'Connor, P. (۲۰۰۹) Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps. Wile Blackwell.

۲- Matthews, J.R., Matthews, W. (۲۰۰۸) Successful Scientific Writing, A step-by-step guide for the biological and medical sciences. Cambridge University Press.

۳- Svobodova, Z., Katzorke, H., Jackel, U., Dugovicova, S., Scoggin, M., Treacher, P. (۲۰۰۰) Writing in English, A Practical Handbook for Scientific and Technical Writers. European Commission .

۴-Swan, M. (۲۰۰۹) Practical English Usage, ۴th edition. Oxford: Oxford University Press Print .



الف: عنوان درس به فارسی: کاربرینی			
عنوان درس به انگلیسی:		Internship	
دروس پیش نیاز:		در ترم دوم ارائه گردد	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت	
		مرتبط با آمایش/مأموریت	
		موسسه نیست	
		موسسه است	
نوع درس و واحد		پایه	
		نظری	
		تخصصی الزامی	
		تخصصی اختیاری	
		نظری-عملی	
		پروژه/رساله / پایان نامه	
		مهارتی-اشتغال پذیری	
مرتبط با مأموریت/آمایش		مرتبط با مأموریت	

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

.....

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی دانشجویان با مشاغل پیش رو و محیط کاری پیش بینی شده است و از روشهایی همچون بازدید از محیطهای کار مرتبط با رشته برگزاری سمینارهای شغلی و کسب تجربیات از صاحبان کسب و کار جهت تحقق اهداف در این درس استفاده می شود.

ب) اهداف ویژه:

دانشجویان پس از گذراندن این درس می توانند با مشاغل رشته تحصیلی و محیط کاری آشنایی کامل کسب کنند.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مدت زمان این درس ۳۲ ساعت می باشد و حداقل ۸ ساعت از آن بایستی بازدید از محیطهای کار مرتبط و ترجیحاً بازدید از شرکتهای دانش بنیان و واحدهای فناور مستقر در پارکهای علم و فناوری و مراکز رشد و نوآوری موسسه یا استان باشد.

ساعات دیگر درس در قالب سمینارهای شغلی ترجیحاً با حضور کارآفرینان صنعتگران یا مدیران واحدهای جامعه و صنعت توسط موسسه برگزار می شود. نمره این درس توسط مدرس موسسه بر اساس مشارکت دانشجو در فعالیتهای درسی ثبت و نهایی می شود.



الف: عنوان درس به فارسی: کارآموزی			
عنوان درس به انگلیسی:		Internship	
دروس پیش نیاز:		ترم ۶ یا دوره تابستان همان ترم	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		حداقل ۱۲۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت	
		مرتبط با مأموریت/آمایش	
		موسسه نیست	
		موسسه است	
نوع درس و واحد		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
		تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
		پروژه/رساله/پایان نامه <input type="checkbox"/>	
		مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/>	

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

.....

الف) هدف کلی:

یکی از درسهای مهارتی اشتغال پذیری است که با هدف کسب تجربه و یادگیری مقدماتی شغل و حرفه ای جدید مرتبط با رشته تحصیلی برای دانشجویان از طریق حضور دانشجویان در محیط کار واقعی تعریف می شود.

ب) اهداف ویژه:

با گذراندن این درس دانشجویان توانایی بیشتری برای کار و قبول مسئولیت در جامعه پیدا می کنند و با جایگاه خود در محیط کار و مسائل و مشکلات کار آشنا می شوند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

مدت زمان این درس حداقل ۱۲۸ ساعت و حداکثر ۲۵۶ ساعت بر اساس برنامه درسی مصوب می باشد که دانشجویان به عنوان کارآموز در محیط کار در واحد جامعه و صنعت حضور می یابند.

مکان کارآموزی و نحوه نظارت بر اجرای آن در قالب سازوکارهای موسسه اجرایی می شود.

نمره این درس توسط مدرس موسسه و بر اساس دریافت نظرات از واحد جامعه و صنعت ثبت و نهایی می شود.



الف: عنوان درس به فارسی: کارآفرینی			
عنوان درس به انگلیسی: Entrepreneurship		نوع درس و واحد	
از نیمسال ۵ به بعد		پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:		تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد: ۲	۳۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
		پروژه/ رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:		مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
		موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input type="checkbox"/>

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

.....

الف) هدف کلی:

یکی از درسهای مهارتی اشتغال پذیری است که با هدف ارائه آموزشهای کارآفرینی و بهره گیری از فرصتهای کسب و کار مرتبط با رشته تحصیلی به دانشجویان ارائه می شود

ب) اهداف ویژه:

- افزایش توان مهارتی و اشتغال پذیری دانشجویان
- افزایش کیفیت آموزشی از طریق ایجاد ارتباط هدفمند میان محتوای علمی و محتوای مهارتی اشتغال پذیری برنامه های درسی
- افزایش ارتباط مؤسسات با جامعه و صنعت

پ) مباحث یا سرفصلها:

بخش اول (نصف کل واحد): این بخش توسط اساتید رشته مدیریت و کارآفرینی و با اساتید مرتبط با این حوزه ارائه شود.

- ۱- کارآفرینی و اهمیت آن برای دانش آموختگان رشته زیست شناسی
- ۲- مراکز رشد و پارک های علم و فناوری
- ۳- چگونگی تشکیل تیم کاری، نگارش طرح اقتصادی (Business plan)، مدل های کسب و کار
- ۴- ثبت شرکت و چالش های پیش رو در کارآفرینی و دلایل شکست شرکت های نوپا و راه های پیشگیری
- ۵- شرکت های دانش بنیان، قوانین و اهمیت آنها در رشد و تعالی کشور

بخش دوم (دوسوم کل واحد): این بخش توسط اساتید زیست شناسی ترجیحاً مرتبط با فرصت های شغلی ذکر شده، ارائه شود.

- ۱- اهمیت فناوری های زیستی در اقتصاد: کلیاتی در مباحث تدوین دانش فنی، برآورد اقتصادی پروژه های زیست فناوری و سهم پژوهشگران
- ۲- فرصت های شغلی در حوزه صنایع غذایی: از جمله تولید فرآورده های زیستی میکروبی (مثل غذاهای عملکردی، غذاهای تخمیری، نگهدارنده های طبیعی، پروبیوتیک ها و غیره)، تولید صنعتی فرآورده های جلبکی، تولید پروتئین های مشتق از تک سلولی ها (Single-cell proteins/SCPs) و فرآورده های آنها و غیره
- ۳- فرصت های شغلی در حوزه صنایع کشاورزی: از جمله پرورش و تکثیر قارچ خوراکی (با معرفی بخش های عملیاتی و واحدهای صنعتی مرتبط اعم از سیستم های تنظیم دما و رطوبت، سیستم های پاکسازی هوا)، کشت سلول و پروتوپلاست سلول گیاهی، تولید



انواع کمپوست ها، تولید زیست کود و عوامل مبارزه بیولوژیک میکروبی، تولید کودهای سبز، تولید و تکثیر و نگهداری بذور کشاورزی، تولید و تکثیر گیاهان باغی و زراعی و تزیینی (اعم از مراکز تولید و تکثیر و پرورش گل و گیاه)، تولید باغ های مینیاتوری (Dish garden)، استخراج اسانس ها و ترکیبات مؤثره و معطره گیاهی و غیره

۴- فرصت های شغلی در حوزه خدمات بهداشتی و درمانی: از جمله بانک های سلولی، تولید انواع واکسن های انسانی، دام و طیور، تولید کیت های تشخیصی، تولید صنعتی فرآورده های داوریی و بهداشتی از جلبک ها، تولید و خالص سازی آنتی اکسیدان ها و دیگر ترکیبات دارویی از بخش های مختلف گیاهان و غیره

۵- فرصت های شغلی در حوزه انرژی: اعم از تولید جایگزین های سوخت های فسیلی همانند بیواتانول، بیودیزل، بیوگاز، سلول های خورشیدی، توربین های بادی و آبی و غیره

۶- فرصت های شغلی در حوزه تامین موجودات گیاهی و جانوری: اعم از تکثیر و پرورش، نگهداری و توزیع انواع حیوانات و گیاهان برای آزمایشگاه ها، شهرداری ها و آکواریوم ها، باغ های مینیاتوری، ویواریوم های تزیینی و تحقیقاتی و غیره

۷- فرصت های شغلی در حوزه تامین وسایل و تجهیزات کمک آموزشی-آزمایشگاهی: اعم از تهیه و توزیع مولاژهای گیاهی، حیوانی و اسکلت آن ها، تهیه لام های آموزشی سلولی و اندامک های آن ها، تاکسیدرمی حیوانات، تهیه تیپ های خاص هرباریومی

۸- کسب و کارهای مرتبط با تامین فرآورده های زیست مولکولی تشخیصی: اعم از تولید پروتئین های نو ترکیب، واکسن ها، مونوکلونال آنتی بادی، مارکرهای پروتئینی، مارکرهای مولکولی، آنزیم های برش دهنده، وکتورها، تولید جاذب های پروتئینی دستکاری شده و غیره

۹- کسب و کارهای مرتبط با تامین بیوماکرها و پالایشگرهای زیست محیطی: اعم از شناسایی و معرفی و تکثیر گیاهان غیر مهاجم پالایشگر انواع آلاینده های زیست محیطی و غیره

۱۰- کسب و کارهای زیستی مرتبط در حوزه های پلیس جنایی و دفاعی: اعم از مراکز تشخیص هویت، مراکز مقابله با تهدیدات زیستی علیه سلامت هوا، آب، خاک، انسان و دیگر موجودات زنده (اعم از مراکز شناخت تهدیدات و یا مقابله با بیوتروریسم میکروبی، مراکز تولید آنزیم برای تجزیه یا خنثی سازی سموم شیمیایی بکار برده شده در هریک از حوزه های مورد تهدید به تفکیک) و غیره

۱۱- فرصت های شغلی در دیگر صنایع: اعم از تولید فرآورده های بیوشیمی (از قبیل آنزیم های صنعتی و غذایی، تولید آنتی بیوتیک ها، تولید اسید آمینه ها)، تولید بیوسورفاکتانت ها، تولید بیوپلاستیک ها (بر اساس زیست فناوری میکروبی)، تولید و کنترل کیفی سویه های صنعتی بیولیچینگ و بایورمیدیشن و غیره

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

انتخاب موضوع براساس توانایی تیم و اولویت بندی موضوعات و درخواست برای تهیه طرح کار و بازدیدهای میدانی، ارائه پروژه و تحقیق

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال

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

- کتب و مقالات تخصصی، اینترنت، ویدئو پروژکتور

- معرفی و ارائه گزارش متخصصین برخی از شرکت ها و مراکز تولیدی/تحقیقاتی موفق، مرتبط با هریک از سرفصل های بخش

دوم فوق، همگام با تدریس الزامی است.



- دانشجویان در این درس لازم است از حداقل یک شرکت یا واحد فناور بازدید علمی به عمل آورده و یافته های خود را گزارش کنند.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- خلیل نصره، آ.، و طبران، ح. (۱۳۹۴). کارآفرینی سازمانی. دانشگاه تهران.

۲- زالی، م. ر.، و ولایتی، ر. (۱۳۹۳). کارآفرینی: دیدگاه فرآیندی. دانشگاه تهران.

۳- Drucker, P. F. (۲۰۰۶). Innovation and Innovation and Entrepreneurship. ۱st edition, Harper Business

۴- Kawasaki, G. (۲۰۰۴). The art of the start. ۱st edition, Penguin Publishers

