



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



برنامه درسی رشته

زیست فناوری

Biotechnology

مقطع کارشناسی پیوسته



برنامه درسی مرجع



گروه علوم پایه
پیشنهادهای کارگروه علمی علوم پایه

پایه

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 می‌شود.

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

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی 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 برنامه‌ریزی آموزشی

(پیوست شماره ۲: ساختار نمونه برنامه درسی)

دانشگاه‌ها / موسسه‌های همکار			
دانشگاه کاشان	دانشگاه تهران	دانشگاه تخصصی فناوری‌های 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.	تکوین 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



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



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 روز آمد کردن دروس و محتوای مطالب درسی دوره کارشناسی رشته زیست فناوری و همچنین در راستای اجرای قانون اهداف و وظایف 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 گنجانیدن 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 برنامه‌های درسی)

جدول (۱) - توزیع واحدها

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

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش‌آموختگان:

مهارت‌ها شایستگی‌ها و توانمندیهای ویژه	دروس مرتبط
مهارت‌های مرتبط با پزشکی و بالینی	زیست سلولی و آزمایشگاه سلولی، میکروبیولوژی و آزمایشگاه میکروبیولوژی، ژنتیک مولکولی و آزمایشگاه ژنتیک، دروس بیوشیمی و آزمایشگاه‌های مرتبط با آن، مهندسی بافت و سلول‌های بنیادی
مهارت‌های مرتبط با کشاورزی	مبانی زیست گیاهی، آزمایشگاه مبانی زیست گیاهی، تنوع زیستی و سیستماتیک، زیست فناوری کشاورزی، میکروبیولوژی
محیط زیست، شهرداری‌ها و مدیریت شهری، مدیریت آب و فاضلاب	تنوع زیستی و سیستماتیک، مبانی زیست گیاهی، زیست فناوری محیطی،
حفظ ذخایر ژنتیکی و زیستی، پارک‌های حیات وحش، کلکسیون‌های 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 ویتامین‌ها و هورمون‌ها متابولیسم کربوهیدرات‌ها، متابولیسم لیپیدها، پروتئین‌ها 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، اتوکلاو، 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، تامین 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. اگر چه 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 سلول‌های 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 نامه‌های آلمانی شد و تا خارج از کشور و حتی تا آمریکا برده شد. برای مثال، در شیکاگو، به وجود آمدن تحریم‌ها در پایان جنگ جهانی اول، صنایع زیستی را تشویق به ایجاد فرصت‌هایی برای تولید محصولات تخمیری جدید کرد.

این باور که نیازهای یک جامعه صنعتی می‌تواند بوسیله تخمیر ضایعات کشاورزی تأمین شوند. فرایندهای مبتنی بر تخمیر، محصولات در حال رشد سودمندی را تولید کردند. در دهه ۱۹۴۰، پنی سیلین چشمگیرترین آن‌ها 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 مقیاس‌های صنعتی پیشرفت کرد. یکی از موارد مهم آن، کورتیزون نیمه‌مصنوعی اصلاح شده بود که روش قدیمی تولید ۳۱ مرحله‌ای 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 می‌شود. امروزه و به احتمال زیاد در سال‌های آینده همچنان زیست فناوری نقش اصلی را در تولید این محصولات ایفا می‌کند.

ایران نیز سرمایه‌گذاری‌هایی را برای تربیت نیروی انسانی و ایجاد چند مرکز تحقیقاتی در زمینه این فناوری جدید آغاز کرده است. مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی و انستیتو پاستور از موسسات قدیمی ایران هستند که در زمینه تولید سرم و واکسن از زیست فناوری استفاده می‌کنند. اما اولین مرکز تخصصی بیوتکنولوژی دو دهه پیش در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران شکل گرفت. بعد از آن مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و مؤسسات تحقیقاتی دیگر در بخش‌های مختلف به خصوص دانشگاه‌ها فعالتر شدند. در دهه ۷۰ گروهی از سوی وزارتخانه‌های علوم، جهاد کشاورزی و بهداشت و درمان به خارج اعزام شدند و با بازگشت این گروه، فعالیت‌های 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 سلول‌های زنده و یا اجزای آن‌ها در قالب محصولات فرآوری شده یا مشتقات موجودات است حداکثر به بیش از چهار دهه نمی‌رسد. خوشبختانه در کشور ما هم با فاصله‌ای بسیار کم از رشد و ظهور این علم



در دنیا در کشور ما هم از دهه ۶۰ یعنی دقیقا 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		
			نظری	عملی	کل
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲
	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
	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
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲
	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	۰	۳۲
	زبان فارسی ۱	۲	۳۲	۰	۳۲
	زبان انگلیسی	۲	۳۲	۰	۳۲
	علوم و معارف دفاع مقدس و مقاومت	۲	۳۲	-	۳۲
	تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)	۱	۸	۱۶	۲۴
	ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)	۱	۰	۳۲	۳۲
	جمع	۲۲			

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

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت		
		نظری	عملی	کل
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲
زبان فارسی ۲ (آئین نگارش)	۲	۳۲	۰	۳۲
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲
مهارت‌های 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

تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می‌گذرانند، می‌توانند 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، می‌توانند از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.

رازی

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		هم نیاز
			نظری	عملی	عملی - نظری	نظری		عملی	پیش نیاز	
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*		هم نیاز
			نظری	عملی	فنی		نظری	عملی	
۱	زیست شناسی سلولی	۳	۳	-	-	۲۴	۴۸	-	بیوشیمی ساختار
۲	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی	۱	-	۱	-	۱۶	-	۳۲	همزمان با 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



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



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



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



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

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



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	-



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



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

*: 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

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



فصل سوم
ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		ریاضیات برای زیست فناوری ۱	
عنوان درس به انگلیسی:	Biotechnology Mathematics ۱		
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	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:

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 چند جمله های، 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 پذیری، معادلات همگن، معادلات کامل و عوامل 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		
دروس پیش نیاز:	ریاضیات برای زیست فناوری ۱		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد	پایه	نظری	عملی
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	تخصصی الزامی	تخصصی اختیاری	رساله / پایان نامه
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 سرفصلها:

۱- بردارها و مفاهیم مربوطه: معرفی مفهوم بردار، مفهوم فضاهای 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. Neuhäuser, 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	تخصصی الزامی	تخصصی اختیاری
نظری	عملی	تخصصی الزامی	تخصصی اختیاری
تعداد واحد:	۲	رساله / پایان نامه	رساله / پایان نامه
تعداد ساعت:	۳۲		

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 استاندارد ها 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		
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	هم نیاز با مبانی فیزیک ۱		
تعداد واحد:	۱	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

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



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- 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	پایه	مبانی فیزیک ۱	
نظری	تخصصی الزامی	-	
عملی	تخصصی اختیاری	۲	
نظری-عملی	رساله / پایان نامه	۳۲	
تعداد واحد:		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- 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.

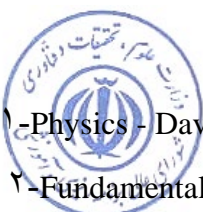
ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

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 Halliday and Robert Resnick (Vol. I and II) (Wiley 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	
دروس پیش نیاز:	-	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:

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 جزئی و دو جزئی تعیین تعادل جامد ما یعف تعیین ماهیت فازهای جامد دسته بندی تعادل های دو جزئی جامد مایع نمودار اتکنیک ساده
- ۵- تعادل یونی رسانایی الکترولیتها قانون الکترولیز فارادی انتقال و عدد انتقال پیوستگی رسانش با غلظت تیترا 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	پایه	مبانی شیمی ۱	دروس پیش نیاز:
نظری	تخصصی الزامی	-	دروس هم نیاز:
عملی	تخصصی اختیاری	۲	تعداد واحد:
نظری-عملی	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	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۱
	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	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 پلاریمتر
- 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:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
پایه ■	نظری ■	Organic Chemistry	
تخصصی الزامی □	عملی □	مبانی شیمی ۱	
تخصصی اختیاری □	نظری-عملی □	-	
رساله / پایان نامه □		۳	تعداد واحد:
		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 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 فیشر، مولکول های با بیش از یک مرکز کایرال، دیاسترومها، شیمی فضایی در واکنش های آلی، جداسازی مخلوط راسمیک، هیدروژن های انانتیو توییک و دیاستریو توییک.



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 ویژگی واکنش هیدروبوهرار 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 Chemistr, 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: Organic Chemistry Laboratory	
نوع درس و واحد	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>	شیمی آلی	دروس هم نیاز:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۱	تعداد واحد:
		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 روش‌های میکرو

۴- تعیین دمای جوش به روش‌های میکرو

۵- تقطیر ساده

۶- تقطیر جزء به جزء

۷- تقطیر با بخار آب

۸- تقطیر در خلاء

۹- استخراج از مایعات و جامدات

۱۰- تصعید

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

۱۲- کروماتوگرافی کاغذی، ستونی و لایه نازک.

۱۳- استخراج کافئین از چای.

۱۴- استخراج رنگدانه‌های گوجه فرنگی.

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

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

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

ث) روش‌های ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های 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		
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		
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

آشنایی با اصول و مفاهیم ساختار و فرایندهای سلولی

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- سلولها اشکال مورفولوژی تئوری سلولی
- ۲- سلولها ارتباط ساختار - عملکرد اندامکها (شبکه آندوپلاسمی میتوکنندری کلروپلاست، گلری هسته، لیزوزوم، واکوئل)
- ۳- ساختار غشاء انتقال از فشا
- ۴- اسکلت سلولی ماتریکس خارج سلولی، اتصالات سلولی
- ۵- اندامکهای سلولی، عملکرد و وظایف
- ۶- یافتها انواع و عملکرد
- ۷- مکانیزمهای تقسیم سلول
- ۸- سیکل تقسیم سلولی و تنظیم آن
- ۹- تقسیمهای میتوز و میوز گامتوژنز
- ۱۰- انتقال پیام در سلولها
- ۱۱- نمای سلولی، تئوبلازی 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 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 |



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 برنئیس و دورو برنئیس 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 مجید - 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:	-	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه
دروس هم نیاز:	زیست شناسی سلولی	<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی
تعداد واحد:	۱	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input 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:

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 نتوبار 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		نوع درس و واحد
تعداد ساعت:	۴۸		
	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری	
	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی	
	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	
	<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 اصول و مفاهیم بیوشیمی و درک روابط شیمیایی موجود در سلولها و بافتها

ب) اهداف ویژه:

آشنایی با ساختار و عملکرد ماکرومولکولها در موجودات زنده

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- آب، پیوندهای شیمیایی، بافر

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

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

۴- معرفی نرم افزارهای ساختاری پروتئینها

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

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

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

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 فیلمهای کمک آموزشی و ایجاد ارتباط مستقیم مباحث نظری با عملیات آزمایشگاهی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۲۰ درصد

آزمون پایانی ۴۰ درصد

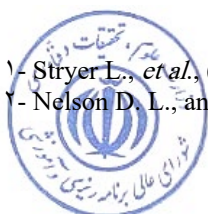
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کتاب درسی، اسلایدها و فیلمهای و نرم افزارهای کمک آموزشی، وبگاههای 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:	-	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	بیوشیمی ساختار	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۱	<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 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 آمینو اسید
- 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		
دروس پیش نیاز:	ریاضیات برای زیست فناوری ۱		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>		
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>		
نظری-عملی <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

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	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	آمار برای زیست فناوری	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 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 سرفصل ها:

- ۱- آشنایی مقدماتی با نحوه نصب و استفاده از نرم افزارهای آماری مهم 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 نمودارها 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 اسکوئر 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 دانشجوی 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			
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی سلولی و آمار برای زیست فناوری		
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 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 شونده‌گی 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 بمبئی
- 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 (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| 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	
عنوان درس به انگلیسی:	Basic Genetics lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	هم نیاز با ژنتیک پایه	تخصصی الزامی <input 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 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- آشنائی 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 (پیشنهادی):

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- فرازمنده، ... 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	
دروس پیش نیاز:		بیوشیمی ساختار	
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 checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input 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:

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 گلوکونئوزنز و پنتوز فسفات،
- ۴- گلیکوزنز 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 C_4 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 پپتیدها 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		
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	نظری - عملی <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	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 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 سرفصلها:

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 مورفونژن in vivo مورفونژن 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 بریوفیتها 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 هرمز دیار کیان مهر انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

۵- بیولوژی کمیل ترجمه آقای میرحبیبی و پویان



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه مبانی زیست گیاهی		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Plant Biology lab	
نوع درس و واحد			
پایه ■ نظری □		-	
تخصصی الزامی □ عملی ■		مبانی زیست گیاهی	
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 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 خزه ها و سرخس ها
- 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، دستگاهها 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-Steren, 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			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	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 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 میزان انگل (برهمکنش میزان انگل انگلهای پروتوزوا، نماتود و کرم بهن جانورشناسی اقتصادی ارگانیسم های مفید و مضر پرورش

۳- کرمهای خاکی پرورش ابریشم و زنبور عسل)

۴- گامتوژن لقاح و تکوین، بلاستولاسیون

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

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:		تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:		رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
		۱	
		۳۲	

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	Biophysics and methods ۱	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	مبانی فیزیک ۲	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 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 نشری با توجه به اتم Na جهت درک قوانین انتخاب
- ۲- طیف سنجی تعریف موج الکترومغناطیسی طیف الکترو مغناطیسی کاربرد هر ناحیه از طیف الکترو مغناطیس 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 کالریمتر اصول ساخت عملکرد اسپکتروفوتومتر 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 دهی دوز سنجی و شناساگرها دورسنج 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		بیوشیمی ساختار، بیوشیمی متابولیسم ۱	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	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:

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، گلیسرول و گلیسرول
- 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 گلوکوتائون
- 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	
نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	-	
نظری-عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	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 را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصلها:

- ۱- ترمودینامیک کاربردی در سیستمهای زیستی آنتالی، 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 ترمومتریکی 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 سانتیفریوژ (RCF) رسوب دهی انواع سانتیفریوژ 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	ریاضیات برای زیست فناوری ۱	<input type="checkbox"/> پایه	<input type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۱+۲	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۶۴	<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 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 گره های 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):

۲۰ درصد فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۲۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد آزمون پایانی

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای کمک آموزشی

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- عین الله جعفرنژاد کمی 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		
دروس پیش نیاز:	از نیمسال ۳ به بعد		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		نظری <input checked="" type="checkbox"/> / عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲		تخصصی الزامی <input checked="" 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 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

پهچیدگی 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 بیوفیلم)

- مشاهدات میکروسکوپی (wet mount و dry mount) تکنیک های رنگامیزی (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 سیکلهای 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	
دروس پیش نیاز:		-	
دروس هم نیاز:		میکروبیولوژی	
تعداد واحد:		۱	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه			
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی			
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input 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 این درس آشنایی عملی دانشجویان با انواع روش‌های کشت چگونگی تهیه محیط‌های کشت میکروبی جداسازی، خالص‌سازی، رنگ آمیزی، آشنایی با عملکرد متابولیک و فیزیولوژیک باکتری‌ها و کسب تجربه درباره برخی پدیده‌های زیستی در باکتری‌ها است.

ب) اهداف ویژه:

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

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ۱- سطوح ایمنی و تجهیزات در آزمایشگاه میکروبیولوژی: آشنایی با مقررات و ایمنی کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی معرفی وسایل و دستگاه‌ها توضیح و نمایش انواع روش‌های استریلیزاسیون و سطوح ایمنی زیستی
- ۲- آماده‌سازی و ساخت محیط کشت: آشنایی با انواع محیط‌های کشت و نحوه تهیه آنها ساختن چند محیط کشت جامد نیمه جامد و مایع و استریل کردن آنها
- ۳- روش‌های معمول کشت: آشنایی با انواع روش‌های کشت انجام کشت در محیط‌های کشت جامد نیمه جامد و مایع و آشنایی با مشخصات کلنی میکروارگانیسم‌ها و بررسی تولید رنگیزه در آنها
- ۴- گرم‌پایی باکتری‌ها و استریلیزاسیون: آشنایی با عملکرد انواع زیست‌نشانگرهای میکروبی و اثر حرارت بر باکتری‌ها (بیواندیکاتور و اندیکاتور شیمیایی اتوکلادو)
- ۵- مشاهده میکروارگانیسم‌های زنده: مشاهده میکروب‌های زنده و مطالعه میکروسکوپی حرکت در خیس‌مانده یونجه (آشنایی با تهیه گسترش میکروبی، قطره معلق، مشاهده مقایسه‌ای حرکت پروتوزوئرها و باکتری‌ها و برخی پدیده‌های زیستی در نمونه زنده)
- ۶- انواع رنگ آمیزی باکتری‌ها: آشنایی با رنگ‌ها 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 نگرزین و یوله

۸- آزمایش باکتری‌های خاک‌زی: تهیه سریال رقت از خاک، آشنایی با روش‌های شمارش میکروارگانیسم‌ها، انجام روش Plate pour

و Plate spread، مشاهده روابط باکتری‌ها در محیط مصنوعی مانند سینرژسم و آنتاگونیسم

۹- بررسی اثر ضد میکروبی و آنتی‌بیوگرام: بررسی اثر عوامل شیمیایی بر روی رشد میکروارگانیسم‌ها، مطالعه اثر آنتی‌بیوتیک‌ها 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 سترات، تولید اسیدهای آلی، تولید استیل متیل کربنول، 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. ۳rd ed. Benjamin Cummings Company.



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

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 و 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 (پیشنهادی):

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

نوع درس و واحد	Artificial intelligence in Biology	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	ریاضیات برای زیست فناوری ۲	دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		تعداد ساعت:
		۴۸
مرتبط با مأموریت /آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	اختیاری مشخص شود)	

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 ابزار های 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 Bing AI و Claude، ChatGPT، Gemini 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 (پیشنهادی):

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	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	-	
<input type="checkbox"/> عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> 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 مقدماتی دانشجویان با کاربردهای ایمنولوژی 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 ویروسها
- 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	<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 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 و اکسیناسیون 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 و ویروسی باکتریایی اندامکی ها و ژنوم انسانی

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

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

۶- جهش: تعریف و انواع مختلف جهش (جهش نقطه‌ای، جهش تغییرقالب، جهش شرطی، جهش کشنده)، جهشهای خودبخودی (خطاهای همانندسازی، دامیناسیون بازها، Transition و Transversion)، عوامل جهش‌زا (اشعه‌ها، عوامل شیمیایی مانند اتیدیوم بروماید، آنالوگ‌های نوکلئوزیدی، عوامل آلکیل‌کننده)، نقش Slippage در تغییر تکرارهای سه تایی، سرعت جهش و اهمیت جهش در تکامل ژنوم

۷- ترمیم آسیب DNA: انواع مکانیسمهای ترمیم در پروکاریوتها و یوکاریوتها شامل نقش فتولاز، BER، NER، مسیره‌های 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 آزمونهای منظم.

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۲۰ درصد



۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

آزمون پایانی

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

کتاب تخصصی و نرم‌افزارهای 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- زیست‌شناسی سلولی مولکولی البرت انتشارات خانه زیست‌شناسی 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	
عنوان درس به انگلیسی:	Molecular biology lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه ■	نظری □
دروس هم نیاز:	زیست شناسی مولکولی	تخصصی الزامی □	عملی ■
تعداد واحد:	۱	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 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، دستگاهها و مواد آزمایشگاهی، اسلایدها و فیلمهای و نرم افزارهای کمک آموزشی

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

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

۲۰۱۲ Academic Press .



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	<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"/>	<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 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 سوماتوکلونال معرفی توضیح اصطلاحات میدا انتخاب در سطح گیاه انتخاب در سطح سلول مکانیزم و روشهای سنجش

۱۲- تولید متابولیتهای ثانویه بیوترانسفرماسیون 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 تمکلی

متعادل شده شستشو استریل سازی ابزارهای مورد نیاز

۲- کشت سلولهای primary تثبیت و نگهداری لئوسیتها



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):

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- 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.		عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس و واحد	Tissue culture lab		
<input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه	-	دروس پیش نیاز:	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	هم نیاز با درس	دروس هم نیاز:	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		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 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 checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۳	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	<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 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 میکرونی 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	
عنوان درس به انگلیسی:	Microbial biotechnology lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	هم نیاز با درس	تخصصی الزامی <input 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 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- کانتروگاسیون 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	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد		<input type="checkbox"/> پایه <input 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	

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، مکانیسم‌ها و مفاهیم بنیادی در جانوران مختلف، استراتژی موثر و قوی را برای تولید مفاهیم و ایده‌های جدید را بهتر درک نموده و توضیح دهند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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 آزمونهای منظم.

ث) روشهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۲۰ درصد

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



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	تخصصی الزامی	نظری
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری	عملی
		رساله / پایان نامه	نظری-عملی

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 گونه‌ها، تنوع اکوسیستم‌ها، تنوع ژنتیکی، درجه تنوع زیستی، پراکنندگی تنوع‌های زیستی، سنجش تنوع زیستی، بکارگیری و حفاظت از تنوع زیست
- ۲- دینامیک جمعیت‌های تراکم جمعیت و وفور نسبی پراکنش سنی جمعیت رشد و ظرفیت یک جمعیت ساختار جمعیت، جداسازی و مرزبندی برهمکنش‌ها
- ۳- گونه‌ها 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 تنوع زیستی اهمیت استراتژیهای حفاظت شدگی فواید محدودیت‌ها و کاربردها
- ۶- قوانین حفاظت شدگی سیاست‌ها و سازمان پایی
- ۷- معدن یابی مدرن (bioprospecting) میکروبیها، گیاهان، جانوران
- ۸- سیستماتیک زیستی اصول، اهداف
- ۹- ابزارها و تکنیک‌های سیستماتیک زیستی (گیاهی میکروبی و جانوری مورفولوژی آناتومی هیستولوژی شیمی سیتولوژی بیولوژی مولکولی میکرومورفولوژی دیرین‌شناسی جنین‌شناسی
- ۱۰- پیوسیستماتیک
- ۱۱- آنالیز تنوع زیستی (شاخص‌ها مدل سازی ریاضی برای آنالیز جمعیت‌ها و تنوع‌ها)

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-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	نوع درس و واحد پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اجباری <input type="checkbox"/> عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری 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 زیست‌شناسی سلولی و مولکولی با مفاهیم بنیادی زیست‌شناسی مولکولی در پروکاریوت‌ها می‌باشد.

ب) اهداف ویژه:

در پایان این درس انتظار می‌رود دانشجویان دوره کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی مکانیسم‌های مربوط به رونویسی و ترجمه و مکانیسم‌های تنظیمی این فرآیندها را در پروکاریوت‌ها را تجزیه و تحلیل کنند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- مقدمه‌ای بر بیان ژن‌ها در پروکاریوت‌ها

۲- آشنایی با عوامل و فاکتورهای لازم جهت رونویسی در پروکاریوت‌ها (ساختار ژن (نواحی ساختاری و تنظیمی)، عناصر پروموتوری 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، آنتی‌بیوتیک‌های موثر بر رونویسی

۴- تغییرات پس از رونویسی در مولکول‌های RNA: تغییرات شیمیایی، برش و پردازش انواع مختلف RNAها

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

۶- ساختار و انواع اپرون‌ها، عناصر تنظیمی در DNA (اپراتور و پروموتور) و پروتئین‌های تنظیم کننده (القاء کننده‌ها، کمک القاء کننده‌ها، مهار کننده‌ها) و سازوکارهای مولکولی تنظیم مثبت و منفی بیان اپرون‌های لاکتوز، تریپتوفان و آرابینوز به عنوان مدل

۷- مکانیسم‌های 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، کدون‌های ترجمه و مفهوم آنها،

tRNAها، آنزیم‌های 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)، آنتی‌بیوتیک‌های موثر بر ترجمه

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

۱۱- سیستم‌های دفاعی در باکتری‌ها 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):

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 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:	Molecular biology ۲		
دروس پیش نیاز:	ژنتیک و زیست شناسی مولکولی ۱		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		
تعداد ساعت:	۳۲		
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>		
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/>		
نظری-عملی <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 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 اینتین 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 (پیشنهادی):

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

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان 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 خود کار

۷- هضم آنزیمی و تعیین نقشه آنزیمی آنالیز سادرن و نوردن

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):

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- 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	
عنوان درس به انگلیسی:	Genetic engineering lab	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	هم نیاز با درس	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 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، دستگاهها 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.



عنوان درس به فارسی:		فرآیندهای تولیدی در مقیاس وسیع	
عنوان درس به انگلیسی:	Large scale production	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک و 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<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 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 فرآورده 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 قدیح (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 (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- Lee, Y.K. (۲۰۱۳) Microbial Biotechnology: Principles and Applications, ۲th, World Scientific Publishing Company
- ۲- Waites, M.J. (۲۰۰۱) Industrial Microbiology, Ist 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	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۳	<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	<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 بیماریها 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 کیت های 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 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:



١- Medical Biotechnology, 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		
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان 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 جذائیههای 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- تشهای زیستی و غیر زیستی و کاربرد زیست فناوری گیاهی در ایجاد مقاومت به انواع تنش گیاهان
- ۷- واکسن های گیاهی
- ۸- تولید متابولیههای 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 نانو تکنولوژی	
عنوان درس به انگلیسی:	Fundamentals of nanotechnology		
دروس پیش نیاز:	بیوشیمی ساختار		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نانو تکنولوژی 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 سرفصلها:

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

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

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

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

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

۷- پلیمرها و مولکولهای آلی کاربرد پلیمرها در نانو تکنولوژی شیمی مولکولهای آلی و سوپر مولکولها

۸- شیمی colloid و سطح اصول نقشی سطوح در نانو تکنولوژی

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 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- 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		
دروس پیش نیاز:	کشت بافت		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	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 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 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):

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-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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	مبانی زیست جانوری	<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 <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 فناوری

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 .



عنوان درس به فارسی: پروژه ۵		عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس و واحد	Project	عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه	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 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	
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:

در این درس دانشجویان دوره کارشناسی رشته زیست فناوری با اصول اخلاقی و حقوقی در پژوهش های 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 توصیه های مذهبی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

۱- کلیات (اخلاق کاربردی، اخلاق حرفه ای و اخلاق زیستی)

۲- تاریخچه و اصول کلی اخلاق در مطالعات زیستی

۳- ملاحظات اخلاقی کار با نمونه های انسانی (نمونه های جدا شده از انسان): اعم از لزوم آگاهی فرد، فاش نشدن نام فرد، حفظ حریم انسانی در پژوهش ها، تشخیص پیش از تولد بیماری ها و مسائل اخلاقی آن، تجزیه و تحلیل مولکولی، خرید و فروش نمونه های 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 حرفه ای زیست فناوری

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

۷- اخلاق مرتبط با میکروارگانیسم ها: 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 نمونه های زیستی آلوده به آن)

۹- اخلاق در حوزه موجودات تراریخت و فرآورده های آنها

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

۱۱- کد اخلاق زیستی در انتشار یافته های پژوهشی علوم زیستی

۱۲- مبانی اخلاق از دیدگاه قرآن و حدیث

۱۳- اسلام اخلاق و محیط زیست

۱۴- چالش های اخلاقی در آزمایشگاه های هسته ای و تست های بالینی داروهای جدید

۱۵- چالش های 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	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی، بیوشیمی متابولیسم ۱		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>		۳
تعداد ساعت:	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		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 مدل سازی 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		
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی و زیست شناسی مولکولی		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲		نوع درس و واحد
تعداد ساعت:	۳۲		
	پایه <input type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
			نظری-عملی <input type="checkbox"/>

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

الف) هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان 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، مگاوایروسها، ویروفازها، ویروئیدها
- ۲- ساختار ویروسها: آشنایی با ساختار کپسید، کپسومر، نوکلئو کپسید، 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 همانندسازی 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 ویرولان
- ۱۰- باکتریوفاژهای معتدل
- ۱۱- تداخل دانی ویروسهای ناقص و ویروسهای کمکی ویروسهای کاذب
- ۱۲- تاثیر ویروسها بر زندگی انسان فاز تریایی ژن درمانی
- ۱۳- ویروسهای حیوانی
- ۱۴- کنترل عفونتهای ویروسی و شکل های 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 نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال 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. 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		نوع درس و واحد
تعداد ساعت:	۳۲		
	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"/>	
	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- سیستم های 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):

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 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:	Molecuir aspects of medical genetics	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری پزشکی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۳	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	<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 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- ایمنوژنتیک

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 افزارهای مجاز ارتباط تصویری استفاده نمود.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. D.H. Best, Molecular genetics and personalized medicine, ۲۰۱۲ Humana press.



٧. T- P.A. Hoffee, Medical Molecular Genetics, ١٩٩٨, Fence Creek Publishing



عنوان درس به فارسی:		ایمونوشیمی	
عنوان درس به انگلیسی:	Immunochemistry		
دروس پیش نیاز:	ایمونولوژی		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	

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

الف) هدف کلی:

هدف آشنایی با اصول بیوشیمی ایمنی

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مبانی ژنتیک پزشکی مولکولی

- کاربردهای ژنتیک پزشکی مولکولی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

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 Ab (PC 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 هایشن 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):

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. 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری پزشکی	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 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, 4 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	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 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	مبانی زیست شناسی گیاهی	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 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، پلئیدی، 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"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" 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 سرفصلها:

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 (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. 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی	<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 checked="" 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:

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



عنوان درس به فارسی:		زیست مواد	
عنوان درس به انگلیسی:		Biomaterials	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	کشت بافت	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اختیاری <input checked="" 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 مواد مورد استفاده در پزشکی و زیست مواد است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با کاربرد زیست مواد در پزشکی و زیست شناسی
- آشنایی با واکنش میزبان به زیست مواد و ارزیابی آنها
- آشنایی با وسایل و تجهیزات پزشکی مرتبط با این مواد

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

۱- خواص مواد - کلی و سطحی

۲- انواع مختلف زیست مواد - فلزات، پلیمرها، هیدروژل‌ها، مواد زیست تخریب پذیر سرامیک‌ها شیشه‌ها - مواد طبیعی کامپوزیت‌ها پوششها و فیلمهای نازک مواد زیست فعال

۳- مفاهیم کلی در مورد پروتئین‌ها، سلول بافت

۴- واکنش میزبان به زیست مواد و ارزیابی آنها، التهاب، ترمیم زخم - پاسخ به جسم خارجی سیستم ایمنی سمیت سیستماتیک، برهم کنش مواد و خون تومورزایی زیست مواد عفونت مرتبط با زیست مواد

۵- مطالعه زیست مواد - بررسیهای درون تنی و برون تنی زیست سازگاری زیست مواد مدل‌های حیوانی

۶- کاربرد زیست مواد - قلبی عروقی دندان‌های چسبیده‌ها چشم پزشکی ارتوپدی - سیستمهای دارورسانی - بخیه - پوشش زخم - حسگرهای زیستی

۷- اندام‌های مصنوعی

۸- ایمپلنت‌ها و وسایل زیست پزشکی

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. 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	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	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 درس آشنایی با انواع مختلف قارچ ها و مفاهیم فارچ شناسی

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با ویژگی های فیزیولوژیک قارچ ها
- آشنایی با آنزیم های قارچی
- آشنایی با کلونینگ ژنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- ۱- کلیات و ویژگیهای شکلی، فیزیولوژیک قارچها
- ۲- کیک و موارد استفاده از آنها موکوراسه و نقش آنها در تولید فرآورده های غذایی
- ۳- پنسیلیوم و سفانو سپورینها 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 قارچهای خوارکی میسلیوم قارچی، قارچهای چنری
- ۶- آنزیم های قارچها انواع پیگمانهای حیاتی مورد استفاده در صنایع غذایی
- ۷- تریکودرماها و تجزیه سلولز، همی سلولز و لیگنین و نقش سایر قارچ ها
- ۸- پروتوپلاست فیوژن در آسپرژیلوس ها و پنسیلیوم ها، کاندیدا و ساکارومیسس
- ۹- کلون کردن ژنهای مفید قارچی در سایر میکروارگانیسیم ها
- ۱۰- 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. 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	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	تخصصی اجتنابی <input checked="" type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> موارد دیگر:	

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		
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 اجتنابی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <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 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 قتلی

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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست فناوری کشاورزی	<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 checked="" 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:

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	
نوع درس و واحد		مهندسی ژنتیک	
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	-	
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اختیاری <input checked="" 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 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:

Gell reduction assay -A

DNA fingerprinting -B

Pulsed-Field Gel Electrophoresis -A

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 نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال 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		
دروس پیش نیاز:	مهندسی ژنتیک		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	نوع درس و واحد	
تعداد ساعت:	۳۲	<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" 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"/> 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 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- جایگاه های 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, 4 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"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <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 پلیمرها 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی سلولی و زیست شناسی مولکولی	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 بیولوژی سلولی و مولکولی تکوینی است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول بیولوژی سلولی و مولکولی تکوینی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

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):

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. 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, 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			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>		
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 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 سرفصل‌ها:

۱- روشهای تشخیص میکروبهای 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 اتر ویروسهای 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 میکروارگانیسمها

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		نوع درس و واحد
تعداد ساعت:	۳۲		
	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"/>	
	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 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 (پیتیدو 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:	
نوع درس و واحد	Petroleum biotechnology	عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	مهندسی ژنتیک	دروس پیش نیاز:
		-	دروس هم نیاز:
		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 بیوتکنولوژی نفت است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی نفت

پ) مباحث یا سرفصلها:

۱- آشنایی با شیمی نفت و فرآیندهای اکتشاف - استخراج - تصفیه و مصرف مواد نفتی

۲- میکروارگانیزمهای مصرف کننده مواد نفتی

۳- نقش میکروارگانیزمها در تشکیل نفت و گاز

۴- نقش میکروارگانیزمها در اکتشاف نفت و کار باکتریهای اکسید کننده متان و آنان

۵- ازدیاد برداشت از مخازن نفتی توسط میکروارگانیزمها (اثر میکروارگانیزمها روی نفوذ پذیری و تخلخل سنگ مخزن، اثر میکروارگانیزمها در

کاهش بازدهی چاههای تزریقی)

۶- گوگردزدایی میکربی از نفت و گاز

۷- تولید مواد مفید از ضایعات نفتی توسط میکروارگانیزمها - 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	<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 checked="" 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:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی دریا است.

ب) اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی دریا

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- 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 اتونیک

▪ 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 میکروارگانسیم ها

- فیزیولوژی و پتانسیل بیوتکنولوژیک باکتریهای اعماق دریاها

- چشمه های هیدروترمال

- صفات عمومی باکتریهای مزوفیل دریاها و سطوح جامد

- نقش میکروارگانسیم های ابری در زدودن فرآورده های نفتی در آنها

▪ شناسایی میکروارگانسیم 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 آبها

- تجربه پولی مرها در دریاها

- اهمیت فعالیت آنزیمهای برون سلولی در جذب سوسترها در آبها

- تجزیه چوب در آنها توسط میکروارگانسیم ها

- دوام و بقاء و فعالیت میکروارگانسیم ها در رابطه با شرایط آبها

- 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 نوترکیب 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 دفاع 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	میکروبیولوژی	<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری
دروس هم نیاز:	-	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	<input type="checkbox"/> عملی
تعداد واحد:	۳	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	<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 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- بیوالکتریسیته 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	تخصصی اجتناباری ■ نظری-عملی □	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه □ پایه □ نظری ■ عملی □	

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 سرفصلها:

- 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	نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> موارد دیگر:	

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- موکراسه 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	آمار برای زیست فناوری	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 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 سرفصلها:

- 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 ۲^۲، ۲^۳، ۲^۴، ۲ⁿ، ۳^۲×۲، ۳×۲×۲ و ۴×۳×۲ و غیره.
- ۸- تفکیک SS ها به عوامل خطی، درجه ۲، درجه ۳
- ۹- اختلاط
- ۱۰- طرح کرتهای 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:

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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	شیمی آلی	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 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:

- فرایند خشک کردن اصول خشک کردن، سرعت حرارت دادن، سرعت خشک کردن و زمان لازم و مکانیسم عمل انواع خشک کن ها
- جداسازی مکانیکی فیلتراسیون اصول فیلترها و موارد استفاده آنها سانتریفیوژ کردن اصول و محاسبات جداسازی از طریق ممبران اسمز معکوس اصول و محاسبات مربوطه
- پاستریزاسیون و استریلیزاسیون، اصول و محاسبات مربوطه، هموژناسیون و مخلوط کردن، اصول بهم زن ها برای مخلوط مایع
- پدیده جذب سطحی، روشهای کروماتوگرافی، محاسبات لازم و سیستمهای کاربردی کربن فعال
- سردخانه ها اصول و کاربرد و انواع آنها در فرایندهای بیولوژیکی
- مشخصات مواد بیولوژیکی
- بررسی اجمالی فرایندهای جداسازی مواد بیولوژیکی
- از هم گستن دیواره سلولی
- جداسازی مواد حل نشدنی به روشهای فیلتراسیون سانتریفیوژ و اولترافیلتراسیون
- 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

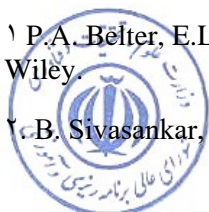
ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

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		
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۲	نظری-عملی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی الزامی <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 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):

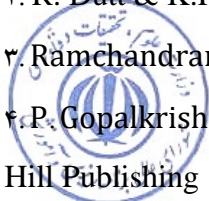
فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

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	
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 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 عفونت‌زا 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 میکروبوها 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	<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 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	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	زیست شناسی مولکولی	<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 checked="" 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:

هدف آشنایی با اصول و مفاهیم اکولوژی مولکولی است.

ب) اهداف ویژه:

- دستیابی به درک درستی از روابط متقابل بین موجودات در اکوسیستم‌های آبی و خشکی
- دستیابی به روش‌های 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 سرفصل‌ها:

- ۱- ژنتیک مولکولی در اکولوژی
- ۲- مارکرهای مولکولی در اکولوژی
- ۳- آنالیز ژنتیکی در یک جمعیت
- ۴- آنالیز ژنتیکی در چند جمعیت
- ۵- مطالعات اکوزنومیک 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):

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. 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			
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	از ترم ۵ به بعد	
<input checked="" type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	-	
<input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		۲
	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۱۲۸
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

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:
نوع درس و واحد	Internship ۲	
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	کارورزی ۱	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	-	دروس هم نیاز:
	۲	تعداد واحد:
	۱۲۸	تعداد ساعت:

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- اندامها، 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 لکتین 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- آلكالوئیدها، 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 آوری‌های برداشت، خشک کردن، ذخیره، بسته‌بندی، 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، روشهای 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 (HPLC، GC و TLC) و... و روشهای 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):

فعالیت‌های 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	
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 خاکزی 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>.



متون تخصصی		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Specialized texts	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	زبان انگلیسی	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" 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 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 سرفصل‌ها:

- 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)	وضعیت با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتب با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است	
نوع درس و واحد	<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" 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:

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	
درس پیش نیاز:	ترم ۶ یا دوره تابستان همان ترم	
درس هم نیاز:		
تعداد واحد:	۲	
تعداد ساعت:	حداقل ۱۲۸	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>	
	موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	
	مهارتی-اشتغال پذیری <input checked="" type="checkbox"/>	
	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> پروژه/رساله/پایان نامه <input type="checkbox"/>	
	پایه <input type="checkbox"/> نظری <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 کسب تجربه و یادگیری مقدماتی شغل و حرفه ای جدید مرتبط با رشته تحصیلی برای دانشجویان از طریق حضور دانشجو 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 دانشجو به عنوان کارآموز در محیط کار در واحد جامعه و صنعت حضور می یابد.

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
دروس پیش نیاز:	از نیمسال ۵ به بعد	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 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 checked="" 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:

.....

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 میناتور (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 داوری 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 میناتور، 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

