



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

برنامه درسی

مقطع: کارشناسی

زیست فناوری

گروه: فناوری های نوین

کمیته: زیست فناوری



مصوبه هشتصد و بیست و چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۱/۱۲/۱۳

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه درسی مقطع کارشناسی زیست فناوری

کمیته تخصصی: زیست فناوری

گروه: فناوری های نوین

گرایش:

رشته: زیست فناوری

کد رشته:

مقطع: کارشناسی

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتصد و بیست و چهارمین جلسه مورخ ۹۱/۱۲/۱۳ خود، برنامه درسی مقطع کارشناسی زیست فناوری را به شرح زیر تصویب کرد:

ماده ۱: برنامه درسی مقطع کارشناسی زیست فناوری از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجراء است:

الف) دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب) مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

ماده ۲: این برنامه از تاریخ ۹۱/۱۲/۱۳ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

ماده ۳: برنامه درسی مقطع کارشناسی زیست فناوری در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره هشتصد و بیست و چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۱/۱۲/۱۳ درخصوص برنامه درسی مقطع کارشناسی زیست فناوری:

۱. برنامه درسی مقطع کارشناسی زیست فناوری که از طرف کمیته برنامه ریزی زیست فناوری پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.



دکتر جعفر میلی منفرد

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

دکتر عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

مشخصات کلی و برنامه آموزشی

دوره کارشناسی

زیست فناوری



مشخصات کلی و برنامه دوره کارشناسی زیست فناوری

فصل اول :

مقدمه :

زیست فناوری شامل حوزه‌های 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 یا 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) یا انجام یک فرآیند زیستی به روشهای نوین و دقیق با کارآئی بسیار بالا می‌باشد. زیست فناوری را می‌توان به درختی تشبیه کرد که ریشه‌های تناور آنرا علوم بعضاً یا قدمت زیاد مانند زیست شناسی به ویژه زیست شناسی مولکولی، ژنتیک، میکروبیولوژی، بیوشیمی، ایمونولوژی، شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی بیوشیمی، گیاه‌شناسی، جانورشناسی، داروسازی، کامپیوتر و ... تشکیل می‌دهند لیکن شاخه‌های این درخت که کم و بیش به تازگی روئیدن گرفته‌اند و هر لحظه با رشد خود شاخه‌های فرعی بیشتری را به وجود می‌آورند بسیار متعدد و متنوع بوده که فهرست کردن کامل آنها در این نوشته را ناممکن می‌سازد. گستردگی کاربرد زیست فناوری در قرن بیست و یکم بحدی است که، اقتصاد، بهداشت، درمان، محیط زیست، آموزش، کشاورزی، صنعت، تغذیه و سایر جنبه‌های زندگی بشر را تحت تأثیر شگرف خود قرار خواهد داد. بهمین دلیل آندیشمندان جهان قرن بیست و یکم را قرن بیوتکنولوژی نامگذاری کرده‌اند.

۱- تعریف و هدف:

رشته زیست فناوری یک رشته کاربردی و میان رشته ای مهندسی علوم است که قلمرو آن حداقل ۲۳ حوزه تخصصی علوم را در برمی گیرد. رشته زیست فناوری از بین داوطلبان گروه آزمایشی ریاضی فیزیک و علوم تجربی دانشجو می پذیرد چرا که بعضی از گرایشهای این رشته به علوم پزشکی و بعضی دیگر از گرایشها به رشته های مهندسی مربوط می شود. پرورش دانشجو آموختگان آشنا به کاربرد علوم زیستی در فرآیندهای مختلف از اهداف مهم این رشته می باشد. در سرفصل دروس به نیازهای منطقه و کشور توجه شده و اخلاق زیستی، ایمنی و مدیریت زیست فناوری مدنظر قرار گرفته است.

۲- طول دوره و شکل نظام:

چهار سال بصورت نرمی-واحدی

۳- تعداد واحد های درسی:

تعداد کل واحد های درسی این دوره ۱۳۱ واحد به شرح زیر است.

دروس عمومی	۲۲	واحد
دروس اختصاصی	۱۰۰	واحد
دروس اختیاری	۱۰	واحد



۴- نقش و توانایی دانش آموختگان:

نفس دانش آموختگان این رشته در جهت فعالیتهای آموزشی، پژوهشی و خدماتی در زمینه‌های مختلف این رشته از قبیل تولید مواد اولیه دارویی، تولید مواد بیولوژیک، کنترل بیولوژیک داروها، بدست آوردن مواد اولیه بیولوژیک جدید از سلول‌های حیوانی، قارچ‌ها، باکتری‌ها و سایر میکروارگانیسم‌ها می‌باشد.

۵- ضرورت و اهمیت:

زیست فناوری را می‌توان به درختی تشبیه کرد که ریشه‌های ثنور آنرا علمی بعضاً با قدمت زیاد مانند زیست شناسی به ویژه زیست شناسی مولکولی، ژنتیک، میکروبیولوژی، بیوشیمی، ایمونولوژی، شیمی، مهندسی شیمی، مهندسی بیوشیمی، گیاه‌شناسی، جانورشناسی، داروسازی، کامپیوتر و - تشکیل می‌دهند لیکن شاخه‌های این درخت که کم و بیش به تازگی روئیدن گرفته‌اند و هر لحظه با رشد خود شاخه‌های فرعی بیشتری را به وجود می‌آورند بسیار متعدد و متنوع بوده که فهرست کردن کامل آنها در این نوشته ناممکن می‌باشد. گستردگی کاربرد زیست فناوری در قرن بیست و یکم بحدی است که اقتصاد، بهداشت، درمان، محیط‌زیست، آموزش، کشاورزی، صنعت، تغذیه و سایر جنبه‌های زندگی بشر را تحت تأثیر شگرف خود قرار خواهد داد. بهمین دلیل اندیشمندان جهان قرن بیست و یکم را قرن زیست فناوری نامگذاری کرده‌اند. بنابراین تربیت دانشجویان در این حوزه از ضروریات می‌باشد.



۶- مقررات آموزشی

طبق آیین نامه های آموزشی مصوب

جداول

دروس



جدول دروس عمومی + معارف اسلامی

ردیف	گرایش	نام درس	تعداد واحد	نظری
۱	مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	۳۲
		اندیشه اسلامی ۲ (ثبوت و امامت)	۲	۳۲
		انسان در اسلام	۲	۳۲
		حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲
۲	اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲
		اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲
		اخلاق خانواده	۲	۳۲
		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲
		عرفان عقلی اسلامی	۲	۳۲
۳	انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲
		اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»	۲	۳۲
۴	تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲
		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲
		تاریخ امامت	۲	۳۲
۵	آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲
		تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲
۶	-	زبان فارسی	۳	۴۸
۷	-	زبان انگلیسی	۳	۴۸
۸	-	تربیت بدنی ۱	۱	۳۲
۹	-	ورزش ۱	۱	۳۲
۱۰	-	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲



- * دو درس به ارزش ۴ واحد از مجموعه دروس مبانی نظری اسلام
- * یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس اخلاق اسلامی
- * درس اخلاق خانواده براساس مصوبه جلسه ۲۲۶ مورخ ۹۰/۹/۱ شورای اسلامی شدن دانشگاهها در ردیف عناوین دروس گرایش اخلاق اسلامی قرار گرفته است.
- * یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس انقلاب اسلامی
- * یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس تاریخ تمدن اسلامی
- * یک درس به ارزش ۲ واحد از مجموعه دروس آشنایی با منابع اسلامی
- * ورزش ۲ و ۳ (اختیاری) هر کدام به ارزش یک واحد
- * تربیت بدنی ویژه و ورزش ویژه خاص ناتوانان ذهنی و حرکتی (اجباری) هر کدام به ارزش یک واحد (جایگزین تربیت بدنی ۱ و ورزش ۱)



- دروس اختصاصی

کد درس	نام درس	واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
	مبانی شیمی ۱	۲	۳۲	۳۲	
	مبانی فیزیک ۱	۲	۳۲	۳۲	
	زیست شناسی عمومی ۱ (علوم گیاهی)	۲	۳۲	۳۲	
	ریاضیات برای زیست فناوری	۲	۳۲	۳۲	
	مبانی شیمی زیستی ۱	۲	۳۲	۳۲	
	بیوفیزیک و روشها ۱	۲	۳۲	۳۲	
	کامپیوتر و شبکه	۳	۶۴	۳۲	۳۲
	آزمایشگاه شیمی و بیوشیمی ۱	۱	۳۲		۳۲
	آزمایشگاه فیزیک و بیوفیزیک ۱	۱	۳۲		۳۲
	آزمایشگاه علوم زیستی ۱	۱	۳۲		۳۲
	مبانی شیمی ۲	۲	۳۲	۳۲	
	مبانی فیزیک ۲	۲	۳۲	۳۲	
	زیست شناسی عمومی ۲ (علوم جانوری)	۲	۳۲	۳۲	
	آمار برای زیست فناوری	۲	۳۲	۳۲	
	مبانی شیمی زیستی ۲	۲	۳۲	۳۲	
	بیوفیزیک و روشها ۲	۲	۳۲	۳۲	
	میکروبیولوژی	۲	۳۲	۳۲	

۳۲		۳۲	۱	آزمایشگاه شیمی و بیوشیمی ۲
۳۲			۱	آزمایشگاه فیزیک، بیوفیزیک ۲
۳۲			۱	آزمایشگاه علوم زیستی ۲
			۲	کارورزی ۱
	۳۲	۳۲	۲	ژنتیک میکروبیها
	۶۴	۶۴	۳	ژنتیک پایه
			۳	ایمونولوژی
	۳۲	۳۲	۳	زیست شناسی سلولی
	۳۲	۳۲	۳	زیست شناسی مولکولی
۶۴		۶۴	۲	آزمایشگاه زیست شناسی مولکولی
۳۲		۳۲	۱	آزمایشگاه زیست شناسی سلولی
			۱	آزمایشگاه ژنتیک پایه
	۳۲	۳۲	۲	محیط زیست و زیست فناوری
	۳۲	۳۲	۲	کشت بافت (گیاهی و جانوری)
	۶۴	۶۴	۳	مسیرهای متابولیک
۶۴		۶۴	۲	آزمایشگاه کشت بافت
	۴۸	۴۸	۳	زیست فناوری میکروبی
	۳۲	۳۲	۲	ایمنی زیستی
			۲	تکوین در گیاهان و جانوران
	۳۲	۳۲	۲	تنوع زیستی و سیستماتیک



۳۲		۳۲	۱	آزمایشگاه زیست فناوری میکروبی
	۳۲	۳۲	۲	اخلاق در زیست فناوری
	۴۸	۴۸	۳	فرایندهای تولیدی در مقیاس وسیع
	۳۲	۳۲	۳	زیست فناوری پزشکی
	۳۲	۳۲	۲	مهندسی ژنتیک
	۴۸	۴۸	۳	پدیده های انتقال
۳۲		۳۲	۱	آزمایشگاه مهندسی ژنتیک
	۳۲	۳۲	۲	مدیریت تولید و بازار
	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری کشاورزی
			۲	کاروری ۲
			۲	مبانی نانوتکنولوژی
			۴	پروژه





- دروس اختیاری *

کد درس	نام درس	واحد	ساعت		
			جمع	نظری	عملی
	مهندسی بافت	۳	۴۸	۴۸	
	زیست سامانه ها	۳	۴۸	۴۸	
	فارماکولوژی	۲	۳۲	۳۲	
	ویروس شناسی	۲	۳۲	۳۲	
	فیزیولوژی پزشکی	۲	۳۲	۳۲	
	ژنتیک پزشکی مولکولی	۳	۴۸	۴۸	
	ایمونوشیمی	۳	۴۸	۴۸	
	سلولهای بنیادی	۳	۴۸	۴۸	
	تجاری سازی در زیست فناوری	۲	۳۲	۳۲	
	اصول اصلاح نباتات	۲	۳۲	۳۲	
	آفات و بیماریهای گیاهی	۲	۳۲	۳۲	
	فیزیولوژی مولکولی تنش ها	۳	۴۸	۴۸	
	زیست مواد	۳	۴۸	۴۸	
	قارچ شناسی	۲	۳۲	۳۲	
	بیومتری	۳	۴۸	۴۸	
	اکولوژی مولکولی	۲	۳۲	۳۲	
	مهندسی متابولیت در گیاهان	۲	۳۲	۳۲	

	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری گیاهان زراعی
	۴۸	۴۸	۳	مهندسی ژنتیک پیشرفته
	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری پروتئین ها
	۳۲	۳۲	۲	زیست شناسی مولکولی پیشرفته
	۴۸	۴۸	۳	زیست شناسی سلولی و مولکولی تکوین
	۳۲	۳۲	۲	میکروبیولوژی غذایی
	۳۲	۳۲	۲	فیزیولوژی پروکاریوت ها
	۳۲	۳۲	۲	زیست فناوری نفت
	۴۸	۴۸	۳	زیست فناوری دریا
	۴۸	۴۸	۳	انرژی و زیست فناوری
	۴۸	۴۸	۳	ژنتیک پیشرفته پروکاریوتها
	۴۸	۴۸	۳	زیست فناوری فارچها
	۴۸	۴۸	۳	طرح آزمایش
	۳۲	۳۲	۲	عملیات واحد
	۴۸	۴۸	۳	فرایندهای جداسازی
	۴۸	۴۸	۳	کنترل فرایند
	۴۸	۴۸	۳	فرایندهای عشاایی

* هر دانشگاه متقاضی بایستی با توجه به تخصص اعضای هیات علمی خود و توانایی و پتانسیل آن منطقه زمینه مورد نظر را تعیین نمایند (معادل ۱۰ واحد).



۱) دروس اختیاری زیست فناوری بالینی و سلامت

- ۱) مهندسی بافت
- ۲) زیست سامانه ها
- ۳) فارماکولوژی
- ۴) ویروس شناسی
- ۵) ژنتیک پزشکی مولکولی
- ۶) ایمونوشیمی
- ۷) سلولهای بنیادی
- ۸) تجاری سازی در زیست فناوری
- ۹) فیزیولوژی پزشکی

۲) دروس اختیاری زیست فناوری کشاورزی

- ۱) اصول اصلاح نباتات
- ۲) آفات و بیماریهای گیاهی
- ۳) فیزیولوژی مولکولی تنش ها
- ۴) فارچ شناسی
- ۵) بیومتری
- ۶) اکولوژی مولکولی
- ۷) مهندسی متابولیت در گیاهان
- ۸) زیست سامانه ها
- ۹) زیست فناوری گیاهان زراعی



۳) دروس اختیاری زیست فناوری مولکولی

- ۱) زیست مواد
- ۲) مهندسی ژنتیک پیشرفته
- ۳) زیست سامانه ها
- ۴) زیست فناوری پروتئین ها
- ۵) زیست شناسی مولکولی پیشرفته
- ۶) زیست شناسی سلولی و مولکولی تکوین
- ۷) تجاری سازی در زیست فناوری
- ۸) ژنتیک پزشکی مولکولی
- ۹) مهندسی بافت

۴) دروس اختیاری زیست فناوری میکروبی و محیطی

- ۱) میکروبیولوژی مواد غذایی
- ۲) ویروس شناسی
- ۳) فیزیولوژی پروکاریوت ها
- ۴) زیست فناوری نفت
- ۵) مهندسی ژنتیک پیشرفته
- ۶) زیست فناوری دریا
- ۷) انرژی و زیست فناوری
- ۸) ژنتیک پیشرفته پروکاریوتها



۹) زیست فناوری قارچها

۱۰) تجاری سازی در زیست فناوری

۵) دروس اختیاری زیست فناوری صنعتی

۱) مهندسی بافت

۲) زیست مواد

۳) طرح آزمایش

۴) عملیات واحد

۵) فرایندهای جداسازی

۶) کنترل فرایند

۷) فرایندهای غشایی

۸) زیست فناوری نفت

۹) انرژی و زیست فناوری

۱۰) تجاری سازی در زیست فناوری



در مجموع کل واحدهای درسی دوره به شرح زیر خواهد بود:

<u>تعداد واحد</u>	<u>نوع واحد</u>
۲۱	دروس عمومی
۱۰۰	دروس اختصاصی
۱۰	دروس اختیاری
۱۳۱	جمع کل



مبانی شیمی ۱

Principles of chemistry ۱

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: دارد
	پیشیاز: ندارد

اهداف:

- ۱) آشنایی با شیمی معدنی و شیمی-فیزیک
- ۲) شناخت قوانین شیمی مورد نیاز در زیست فناوری



سرفصل مطالب

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 الکترولیتها، آرنیوس، تئوری جاذبه بین یونی Debye Huckel
۴. قانون فازها: قانون فاز گیبس، سیستم های تک جزئی و دو جزئی، تعیین تعادل جامد-مایع تعیین ماهیت فازهای جامد، دسته بندی تعادل های دو جزئی جامد-مایع، نمودار اتکتیک ساده.
۵. تعادل یونی: رسانایی الکترولیتها، قانون الکترولیز فارادی، انتقال و عدد انتقال، پیوستگی رسانش یا غلظت، تیر رسانایی، ضریب فعالیت و تعیین آنها، تئوری ضریب فعالیت Debye-Huckel، ثابت یونیتراسیون اسیدها و بازهای ضعیف، pH، بافرها، محصولات یک واکنش حلالیت، اثر نمکها و حلالیت.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- J.W. Hill, R.H. Petrucci: **General Chemistry: An Integrated Approach**. Prentice Hall, ۱۹۹۲.
- ۲- D. D. Ebbing, S. D. Gammon: **General Chemistry**. ۹th edition, ۲۰۰۹.
- ۳- شیمی عمومی با نگرش کاربردی (۳ جلد) که تالیف اسمیت، اسموت، تراپس - ترجمه احمد خواجه نصیر طوسی، دکتر علی سیدی و دکتر منصور عابدینی
- ۴- شیمی عمومی تالیف چارلز مورتنمر



مبانی شیمی ۲ Principles of chemistry ۲	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: دارد
پیشنیاز: مبانی شیمی ۱	

اهداف:

- ۱) آشنایی با شیمی تجزیه و شیمی آلی
- ۲) شناخت قوانین شیمی مورد نیاز در زیست فناوری



سرفصل مطالب

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، سل های 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. اصول شیمی آلی: نامگذاری، هیدراتهای کربن، الکل ها، اترها، آمینها و سیکلوآلکانها
۵. اکسیداسیون، احیا، واکنشهای حذفی، افزایشی و جایگزینی، سنتز مولکولهای کوچک، مطالعات کمی ساختار- فعالیت.

منابع:

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

۲- Principles of Physical Chemistry, ۴th edition by S.H. Marron and C.F. Prutton

۳- مبانی شیمی آلی، تألیف جان مک موری - ترجمه دکتر مهدی بکاوی و دکتر مجید هروی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	بله	بله

بازدید: خیر



مبانی فیزیک ۱

Principles of physics ۱

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: دارد
	پیشنیاز: ندارد

اهداف:

- ۱) آشنایی با مباحثی در فیزیک
- ۲) شناخت قوانین فیزیکی و کاربرد در زیست فناوری



سرفصل مطالب

۱. ارتباط میان فیزیک و علوم زیستی
۲. اندازه گیری: مقادیر فیزیکی، استانداردها و واحدها (طول، جرم، زمان)، جریان الکتریکی، دماهای ترمودینامیکی، شدت نور، واحدها و سیستم های 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: 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 کشسانی با ویسکومتر اوسوالد.
۶. کشش سطحی: کشش سطحی و انرژی سطحی، تعریف، مشخصات و تعارضات، مویبستگی، 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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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

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



مبانی فیزیک ۲

Principles of physics ۲

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: دارد
	پیشنیاز: مبانی فیزیک ۱



اهداف:

- (۱) آشنایی با مباحثی در فیزیک
- (۲) شناخت قوانین فیزیکی و کاربرد در زیست فناوری

سرفصل مطالب

- (۱) حرارت: انرژی گرمایی، کمیت حرارت و گرمای ویژه، ظرفیت گرمایی مولی در جامدات، تعادل دمایی، سیستم اندازه گیری بین المللی.
- (۲) ترمودینامیک و گازهای واقعی: معادل مکانیکی حرارت، حرارت و کار، قانون اول ترمودینامیک، کاربردها، نمودار اندیکاتور و فشار سیکیلیک، قانون دوم ترمودینامیک، آنژیوی، سیکل Carnot و کارایی آن، قانون واندروالس، ثابت های 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، بخش، 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: الکترومغناطیس، بار الکتریکی، رساناها، نیمه رسانا و عایق، قانون Coulomb، کمیت بارها، حفاظت شدگی بار، الکتریسیته.
- (۶) مغناطیس: میدان مغناطیسی، تعریف قطب و دوقطبی ها، قانون Gauss، مغناطیس زمین، پارامغناطیس، دیامغناطیس، فرومغناطیس، مغناطیس هسته ای، مغناطیس زیستی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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

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

۳- اصول فیزیک، جلد سوم، دکتر نعمت الله گلستانیان و دکتر محمود بهار



زیست شناسی عمومی ۱ (علوم گیاهی)

General biology ۱ (botany)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: دارد
	پیشنیاز: ندارد

اهداف:

- ۱) آشنایی و شناخت علوم گیاهی
- ۲) آشنایی با کاربردهای علوم گیاهی در زیست فناوری



سرفصل مطالب

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 بانی اندامهای رویشی و زایشی، بیولوژی سلولی گیاهان، خصوصیات انحصاری سلولهای گیاهی. (b) عملکرد: اصول فرآیندهای رشد و تکوین، مورفوژنز *in vivo*، مورفوژنز 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 بانی ارگانهها، خصوصیات اصلی هر گروه، مثالهایی از دسته های براهمیت از نظر زیستی، اقتصادی و زیست فناوری (چلیک ها، قارچ ها، بروفیتها، تردوفیتها، ژمنوسپرم، آنژیوسپرم)
۴. الگوی سیکل زندگی در گروههای بزرگ گیاهی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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

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

۳- بیولوژی کمپل، ترجمه آقای میرحبیبی و پویان

۴- بیولوژی سولومون، انتشارات خانه زیست شناسی

۵- مبانی بیولوژی گیاهی، دکتر هرمزدار کیان مهر، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد



زیست شناسی عمومی ۲ (علوم جانوری)

General biology (zoology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
	پیش نیاز: ندارد

اهداف:

- ۱) آشنایی و شناخت علوم جانوری
- ۲) آشنایی با کاربردهای علوم جانوری در زیست فناوری

سرفصل مطالب

۱. بررسی مقایسه ای اسفنج ها تا پستانداران (با ذکر مثال)
۲. ارتباط میزبان- انگل (برهمکنش میزبان-انگل، انگل های پروتوزوا، نماتود و کرم پهن)
۳. جانورشناسی اقتصادی (ارگانسیم های مفید و مضر، پرورش کرمهای خاکی، پرورش آبزیان، پرورش کرمهای ابریشم و زنبور عسل)
۴. گامتوزن، لقاح و تکوین، بلاستولاسیون
۵. گاسترولاسیون در قورباغه، جوجه و انسان تا مرحله ایجاد ۳ لایه جنینی، ارگانوزن



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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

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

۳- بیولوژی کمپل، ترجمه آقای میرحبیبی و پویان

۴- بیولوژی سولومون، انتشارات خانه زیست شناسی



ریاضیات برای زیست فناوری

Mathematics in biotechnology

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
	پیشنیاز: ندارد

اهداف:

(۱) آشنایی با کاربرد ریاضیات در زیست فناوری

سرفصل مطالب

۱. اعداد و مجموعه ها، ماتریکس ها: تعریف، انواع، جمع و ضرب و معکوس سازی ماتریکس ها
۲. حد، پیوستگی، انتگرال، روشهای انتگرال گیری و کاربرد ها، نمودار توابع استاندارد
۳. سریها و توابعها: اجتماع، اشتراک، توابعهای نوسانی.
۴. اشتراک توابعهای هندسی، P سری
۵. قضیه Taylor، قضیه Maclaurin
۶. Cot, Tan, Cos, Sin
۷. مشتق و مشتقات درجات بالاتر
۸. توابع لگاریتم و نمایی
۹. معادلات دیفرانسیل، قوانین دیفرانسیل، دیفرانسیل خطی، کاربردها



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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

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

۳. R.G. Bartle and D.R. Sherbert (۲nd edition)-۱۹۹۲, John Wiley, New York

۴- جورج توماس، راس فینتی: حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی (جلد اول). مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۰



آمار برای زیست فناوری

Statistics in biotechnology

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پای	حل تمرین: دارد
	پیشیاز: ندارد



اهداف:

آشنایی با کاربرد آمار در زیست فناوری

سرفصل مطالب

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، چندگانه، 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 - binomial - Poisson - Namal
۷. احتمال شرطی، قضیه بیز، استقلال پشمادها
۸. دنباله آزمایشهای برنولی
۹. متغیرهای تصادفی
۱۰. آمار استنتاجی (فرضه 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، همبستگی چندگانه، همبستگی نسبی

روش ارزیابی:

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

بله	بله	بله	خیر
-----	-----	-----	-----

بازدید : خیر

منابع:

۱. Malick, S.C. and Arora Mathematical Analysis
۲. Jenny Olive – Maths :- a self study Guide – Cambridge Low prices edition
۳. R.G. Bartle and D.R. Sherbert (۲nd edition)-۱۹۹۲, John Wiley, New York

۴- رابرت هوگ، الیوت تانیس: احتمال و استنباط آماری (جلد اول)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۱.



مبانی شیمی زیستی ۱

Fundamentals of biochemistry ۱

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: ندارد
	پیشیاز: ندارد



اهداف:

- ۱) آشنایی مقدماتی با علم بیوشیمی
- ۲) شناخت اهمیت بیوشیمی در زیست فناوری

سرفصل مطالب

۱. مبدا حیات، پیدایش اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها، آزمون میلر-یوری، ارگانسیم های تک سلولی، چند سلولی، بیومولکول ها، پلیمرزاسیون، ایجاد پلیمرها (پروتئین، اسید نوکلئیک)، برهمکنش های مولکولی، اعمال بیولوژیک
۲. برهمکنش های نامتقارن، pH، pK، مکانیسم واکنش، نوکلئوفیل، الکتروفیل، واکنش های اسید- باز، افزایش نوکلئوفیلی، جایگزینی نوکلئوفیلی، افزایش الکتروفیلی، جایگزینی الکتروفیلی.
۳. کربوهیدراتها: معرفی، اهمیت بیولوژیک، دسته بندی (گلیسرالدهیدها، آلدوزهای ساده، کتوزهای ساده، D- گلوکز، کانتفورماسیونهای گلوکز، سایر مونوساکاریدها، باندهای گلوکزیدی، دی ساکاریدها، پلی ساکاریدها (نشاسته، گلیکوژن، پپتیدوگلیکان، پرونتو گلیکان)
۴. لیپیدها: معرفی، دسته بندی، اسیدهای چرب (خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، عدد Sap، عدد اسیدی، عدد iodine) گلیسرولیپید، اسفنگولیپید، لیپیدهای مشتق از ایزوپرن، رفتار لیپیدها در آب، اسیدهای صفر، نمکهای صفر، لیپوپروتئین های غشایی، وزیکول ها، نقل وانتقالات غشایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- Biochemistry: Stryer
- ۲- Biochemistry: Lehninger

۳- بیوشیمی استرایر ترجمه دکتر خسرو خواجه

۴- بیوشیمی عمومی (جلد ۱ و ۲) تألیف، دکتر پرویز شهبازی، دکتر ناصر ملک نیا

۵- مبانی بیوشیمی لیننجر، ترجمه دکتر رضا محمدی



مبانی شیمی زیستی ۲

Fundamentals of biochemistry ۲

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: ندارد
	پیشنیاز: مبانی شیمی زیستی ۱

اهداف:

- ۱) آشنایی مقدماتی با علم بیوشیمی
- ۲) شناخت اهمیت بیوشیمی در زیست فناوری



سرفصل مطالب

- ۱) اسیدهای آمینه: ساختار و خصوصیات، رفتار اسید-باز/واکنش ها، دویونی بودن، دسته بندی
- ۲) ساختار پروتئین: پیوند پپتیدی، ساختار اول، روش سنگر، روش ادمن، دنسیل کلراید، دیسیل کلراید، ساختار دوم، نمودار رامانچاندران، ساختار چهارم با ذکر مثال (هموگلوبین، انتی بادی)
- ۳) خالص سازی پروتئین ها: روشهای تخریب سلول، افزایش حلالیت با نمک (Salting in)، رسوب دهی با نمک (Salting out)، حلالهای آلی، دیالیز، اولترا فیلتراسیون، کروماتوگرافی کاغذی، TLC، HPTLC، کروماتوگرافی ستونی، الکتروفورز،
- ۴) آنزیمها: اصول، دهانه فعال، انرژی آکتیواسیون، فرضیه حالت گذار، فرضیه قفل و کلید، فرضیه جورشدن القایی، آنزیمهای الوستریک، مهار - دسته بندی، نمودار های لینیوربرک و ادی-هافسی.
- ۵) کوآنزیم ها: تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، PLP، اسید لیوئید، پنتوتینات، ففولیک اسید، سیتوکوبالامین
- ۶) اسیدهای نوکلئیک: نوکلئوتیدها، نوکلئوزیدها، پلی نوکلئوتیدها، DNA و فرمهای مختلف RNA Z, E, D, C, B, A و انواع آن، نیروهای پایدار کننده اسدهای نوکلئیک.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- Biochemistry: Stryer
- ۲- Biochemistry: Lehninger

۳- بیوشیمی استرایر ترجمه دکتر خسرو خواجه

۴- بیوشیمی عمومی (جلد ۱ و ۲) تألیف، دکتر پرویز شهبازی، دکتر ناصر ملک نیا

۵- مبانی بیوشیمی لنینجر، ترجمه دکتر رضا محمدی



بیوفیزیک و روشها ۱

Biophysics and methods ۱

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: ندارد
	پیشنیاز: ندارد

اهداف:

- ۱) آشنایی مقدماتی با علم بیوفیزیک
- ۲) شناخت دستگاهها و روشهای بیوفیزیکی مورد نیاز در زیست فناوری



سرفصل مطالب

۱. ساختار اتمها: بررسی تاریخی تا ارائه مدل بوهر، دومین و سومین ارائه نظریه بوهر، شعاع و انرژی، کمی سازی سطوح انرژی، ثابت ریذبرگ، مدل بوهر-سامرفلد، 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 الکترومغناطیسی، کاربرد هر ناحیه از طیف الکترومغناطیس در طیف سنجی، معرفی سطوح انرژی مولکولها، برانگیختگی، جذب، نشر، طیفهای جرخشی، سطوح انرژی مولکولهای دو اتمی، طیفهای لرزشی و جرخشی، 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 آلفا، بتا، گاما، نیمه عمر فیزیکی و بیولوژیک، استانداردسازی و کار با ایزوتوپ های آلفا و بتا، رادیوایمونوassay، داروهای رادیواکتیو و جذب آنها، تولید رادیونوکلیدها، سنجش پرتودهی، دوز سنجی و شناساگرها، دوزسنج های pen و batch (اصول، ساخت، عملکرد)، شمارشگرهای GM، شمارشگرهای نور دهنده (جامد و مایع).

روش ارزیابی:

ارزنیایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- 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

۷- زیست پرتوی انتشارات پیام نور



بیوفیزیک و روشها ۲

Biophysics and methods ۲

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پای.	حل تمرین: ندارد
پیشیناز: بیوفیزیک و روشها ۱	

اهداف:

- ۱) آشنایی مقدماتی با علم بیوفیزیک
- ۲) شناخت دستگاهها و روشهای بیوفیزیکی مورد نیاز در زیست فناوری



سرفصل مطالب

- ۱) ترمودینامیک کاربردی در سیستم های زیستی: آنتالپی، آنروپی، انرژی آزاد، انرژی آزاد گیبس، انرژی آزاد هلمهولتز، پتانسیل شیمیایی، پتانسیل half cell، پتانسیل اکسیداسیون و احیا، ساختار و انرژی تیک کلروپلاست و میتوکندری.
- ۲) غشا سلولی: سازمان یابی غشا، انتقال از غشا، انتشار، انتقال فعال و غیر فعال، پتانسیل غشا، تعادل نرنست، خصوصیات الکتریکی سلول در حالت غیر فعال (کاپاسیتانس و مقاومت)، خصوصیات الکتریکی سلول در حالت فعال، مدل الکتریکی غشا سلول، دیلیراسیون و هایپر پلاریزاسیون در غشا (سلولهای عصبی)، پتانسیل عمل، انواع پتانسیل های زیستی، ابزارهای سنجش پتانسیل های زیستی.
- ۳) کنترل دمایی: مشخصات ترمومتریک و انواع ترمومترها، ترمومترهای (کلینیکی، ترموکوپل، بی متالیک، platinum resistance و thermistor) دمای بدن و تنظیم آن.
- ۴) ابزارهای زیستی: تکنیکهای آنالیز، روشها، مراحل کار و پروتکل ها، آنالیز بیومولکولها با ابزارهای ذکر شده در زیر (اصول، ساخت، عملکرد): pH متر، سانتیفریوز (RCF، رسوب دهی)، انواع سانتیفریوز، جرم سنجی، طیف سنجی جذب انمی (AAS)، طیف سنجی رزونانس مغناطیس هسته ای (NMR).
- ۵) میکروسکوپ ها: تعاریف، قدرت رزولوشن (تفکیک)، انحراف کروماتیک و آکروماتیک، 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.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید : خیر

منابع:

- 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 قرید سمسارها

۶- بیوفیزیک انتشارات سازمان سنجش



کامپیوتر و شبکه

Computer and networks

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: پایه	حل تمرین: ندارد
	پیشنیاز: ندارد



اهداف:

- ۱) آشنایی تئوری و عملی با کامپیوتر و نرم افزارها
- ۲) آشنایی تئوری و عملی با شبکه

سرفصل مطالب

- معرفی کامپیوترها: بررسی عملکرد سیستم های کامپیوتری، ورودیها و خروجی ها، ابزارهای ذخیره اطلاعات (دیسکت، هارد دیسک، نوارهای مغناطیسی، ZIP, RAID, نوارهای دیجیتال، DVD, CD-ROM) ظرفیت و زمان استفاده هر کدام.
- برد مدار اصلی یک کامپیوتر: چیپ ها، پرت ها، expansion sloth ها، حافظه ها: تبت، بافر، ROM, RAM, PROM, EROM, EEPROM (مقایسه)، انواع فرآیندهای پردازش: Batch, Real-Time, online, Offline
۱. تاریخچه: تکامل، نسلهای مختلف کامپیوترها، دسته بندی کامپیوترها (mainframe, مینی کامپیوتر، میکروکامپیوتر، اهداف خاص)، مقایسه کامپیوترها با توجه به حافظه، قدرت، قیمت، سایر.
 ۲. کامپیوترهای مدرن: workstation, مینی کامپیوترها، کامپیوترهای mainframe, کامپیوترهای پردازش کننده موازی، ابر کامپیوترها.
 ۳. معرفی سیستم های عامل: مفهوم سیستم عامل، ویندوز XP/۹۸، فرستنده ویندوز NT/۲۰۰۰، یونیکس و لینوکس.
 ۴. پردازش اطلاعات و نمایش: معرفی MS office (Word, Excel, Powerpoint)
 ۵. ویروسهای کامپیوتر: بررسی کلی، تعریف ویروس، نشانه های وجود ویروس، روشهای انتقال، خطرات، احتیاطهای عمومی
 ۶. شبکه های کامپیوتری: معرفی شبکه، معرفی اصطلاحات، سخت افزارهای مربوطه، gadgets (Router, Switch, etc)، ابزارها، سرویسها، منابع، توپولوژی شبکه و پروتکل ها، LAN, WAN, MAN, شبکه های جهانی (WWW)، حفاظت از شبکه: fire wall
 ۷. جستجوهای اینترنتی: موتورهای جستجوگر: گوگل، یاهو... قوانین جستجوهای بر مبنای text, جستجوی Medline و بانکهای اطلاعاتی.
 ۸. الگوریتم ها، نمودارها و برنامه نویسی: تعاریف و مفاهیم الگوریتم ها، تبدیل الگوریتم ها به نمودارها، کدگذاری: نمودارها به برنامه ها، مقایسه الگوریتم ها، نمودارها و برنامه ها.

۹. بانکهای اطلاعاتی: معرفی و نیازهای موجود به بانکها، انواع بانکهای اطلاعاتی، مفاهیم اولیه (مختصرسازی، مدل سازی، مثالها و طرح ها، مدل E-R)، مدل اطلاعات شبکه ای (مفاهیم)، مدل اطلاعات hierarchical (مفاهیم)، بانکهای اطلاعاتی چند رسانه ای (مفاهیم و کاربردها)، فهرست بندی و طبقه بندی (B+ Tree indexed files, B Tree indexed files, Static Hash functions, Dynamic Hash functions)، بانکهای اطلاعاتی متنی، معرفی و مرور بانکهای اطلاعاتی بیولوژی.
۱۰. معرفی بیوانفورماتیک: ماهیت اطلاعات بیولوژیک، مرور بیوانفورماتیک، منابع اصلی بیوانفورماتیک (EXPASY, EBI, NCBI)

عملی:

۱۱. کامپیوتر- آشنایی با سخت افزار، boot کردن، کار با کامپیوتر
۱۲. آموزش سیستم های عامل: DOS، ویندوز ۹۸/XP و UNIX و ...
۱۳. کار با فایل ها: کپی، تعویض نام، حذف... ایجاد فهرست: ایجاد، تغییر نام، جابه جا کردن...
۱۴. اسکن کردن وپروس ها و استفاده از برنامه های آنتی وپروس
۱۵. کار با word: (ایجاد فایل، ذخیره سازی، جابه جا کردن، ویرایش، اضافه کردن تصاویر و ... حذف، کپی، پیدا کردن و تعویض لغات، کنترل نوشتار کلمات، افزودن افکت ها، حاشیه ها، خط زیر کلمات و ... کار با جداول و نمودارها.
۱۶. استفاده از اینترنت: دانلود کردن، install کردن برنامه ها...
۱۷. جستجو در شبکه ها
۱۸. کار با Excel: ایجاد فایل، وارد سازی اطلاعات، ذخیره سازی، ویرایش، کپی، جا به جایی اطلاعات، افزودن و حذف سطر و ستون، پرینت صفحه...
۱۹. کار با Access: ایجاد فایل، ضبط کردن، سازمان دهی فایل ها، به روز نمودن اطلاعات، گزارشها، فرمها.
۲۰. استفاده از چند رسانه ای: ساخت اسلاید، ارائه با استفاده از Wizard

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	بله



بازدید: خیر

منابع:

۱. Introduction to Computers Data processing & Networking
۲. Computer Fundamentals – P.K. Sinha
۳. Introduction to Bioinformatics- Attwood

آزمایشگاه شیمی و بیوشیمی ۱

Chemistry and biochemistry lab ۱

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
	پیشنیاز: هم نیاز با مبانی شیمی ۱ و بیوشیمی ۱

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با بکسری آزمایشهای شیمی

سرفصل مطالب



۱. تعیین ثابت گازها
۲. مدلپای کریستال
۳. کاهش نقطه انجماد
۴. ترموشیمی
۵. تعیین درجه یک واکنش
۶. تیتراسیون اسید-باز
۷. مولاریته، مولالیته، نرمالیه
۸. واحدها و سنجش وزن
۹. سنجش pH
۱۰. فعالیت نوری یک ترکیب شیمیایی با پلاریومتر
۱۱. سنجش رسانایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- 1- 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.



آزمایشگاه شیمی و بیوشیمی ۲

Chemistry and biochemistry lab ۲

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
	حل تمرین: -
نوع درس: پایه	پیشنیاز: هم نیاز با مبانی شیمی ۲ و بیوشیمی ۲

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با یکسری آزمایشهای بیوشیمی



۱. تهیه بافرها، محلولها- حساسیت، اختصاصیت، دقت
۲. تست قطره ای برای هیدراتهای کربن
۳. روش بندیکت برای تعیین قند های احیا کننده
۴. تست نقطه ای برای اسیدهای آمینه
۵. روشهای کمی برای اسیدهای آمینه
۶. تخمین پروتئین
۷. صابون سازی لیبیداها
۸. تخمین کلسترول
۹. سنجش فعالیت آنزیم

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۳- P.S. Diamond, R.F. Denman, **Laboratory techniques in chemistry and biochemistry**, ۱۹۷۳, butterworth
- ۴- S. selfe, **General, organic and biochemistry lab manual**, ۲۰۰۶, W.H. Freeman.



آزمایشگاه فیزیک و بیوفیزیک ۱	
Physics and biophysics lab ۱	
تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
پشتیاز: هم نیاز با مبانی فیزیک ۱ و بیوفیزیک ۱	

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با یکسری آزمایشهای فیزیکی و بیوفیزیکی



۱. سنجش ویسکوزیته با ویسکومتر اوسوالد
۲. اندازه گیری کشش سطحی: با روش Jaeger و حباب صابون
۳. اندازه گیری حرارت با استفاده از ترموکوپل و RTD
۴. مطالعه قانون بیر-لامبرت
۵. طیف جذبی یک پروتئین
۶. طیف فلورسانس یک پروتئین
۷. شمارش با شمارشگر G.M.
۸. بررسی دوب شدن DNA
۹. بررسی انتقال از خلال غشا به کمک سنجش پتانسیل
۱۰. تعیین نقطه ایزوالکتریک اسیدهای آمینه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۲- J. Nadeau, **Introduction to experimental biophysics**, ۲۰۱۲, CRC press.
- ۳- D.H. Loyd, **Physics: Laboratory Manual**, ۳rd edition, ۲۰۰۸, Thomson higher education.



آزمایشگاه فیزیک و بیوفیزیک ۲

Physics and biophysics lab ۲

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
	حل تمرین:-
نوع درس: پایه	پیشیناز: هم نیاز با مبانی فیزیک ۲ و بیوفیزیک ۲

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با یکسری آزمایشهای فیزیکی و بیوفیزیکی



سرفصل مطالب

۱. ابزارها: کالریمتر
۲. pH متر
۳. سنجش زمان
۴. مطالعه اجزا الکترونیک (مقاومت و کاپاسیتانس)
۵. میکروسکوپیها- نور
۶. ویسکوزیته
۷. سایر روشهای مختلف اسپکتروسکوپی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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

۲- D.H. Loyd, **Physics: Laboratory Manual**, ۳rd edition, ۲۰۰۸, Thomson higher education.



آزمایشگاه زیست شناسی ۱	
Biology lab ۱	
تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
پیشنیاز: هم نیاز با زیست شناسی عمومی ۱	

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با مجموعه ای از ابزارها و آزمایشهای علوم گیاهی و میکروبیولوژی

سرفصل مطالب

۱. مطالعه نمونه هایی از هر نوع جانداران زیر: جلبک ها، قارچ ها، بروفیت، تریدوفیت، ژمنوسپرم، آنژیوسپرم، دو لپه ای ها و تک لپه ای ها
۲. مطالعه بخشهای مختلف یک گیاه: بررسی کیفی هیستوسیمی ریشه، ساقه، برگ در دو لپه ای ها و تک لپه ای ها.
۳. بررسی راس ساقه، برش گیری از مرست انتهایی ساقه
۴. مطالعه انواع سلولهای گیاهی با تکنیک های *squash* و *maceration*
۵. جوانه زنی دانه در شیشه
۶. باززایی گیاه *in vivo*
۷. معرفی آزمایشگاه میکروبیولوژی
۸. روشهای استریل انتقال
۹. مشاهده میکروارگانیسم ها (*wet mount*)، رنگامیزی تک رنگ، رنگامیزی گرم، رنگامیزی اسپور، رنگامیزی قارچها.



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- J.W. Perry, D.Morton, J.B. Perry: Laboratory Manual for General Biology. Brooks Cole, ۲۰۰۶.
- ۲- - Morrison: General Biology Lab Manual ۱. Avery



آزمایشگاه زیست شناسی ۲

Biology lab ۲

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: پایه	حل تمرین:-
	پیشنیاز: هم نیاز با زیست شناسی عمومی ۲

اهداف:

۲) آشنایی عملی با یکسری ابزارها و آزمایشهای علوم جانوری و میکروبیولوژی

سرفصل مطالب

۱. جداسازی باکتریها با تکنیک streak plate
۲. تکنیکهای شمارش (روش Pour plate، روش spread plate، لام نئوبار، شمارش پلاک)
۳. شمارش پارامسی، هیدر
۴. مطالعه دروزوفیلا- خصوصیات، دو شکلی جنسی، جهش های چشم و بال
۵. مطالعه کلکسیون ها، نگهداری و معرفی حشرات
۶. مطالعه انواع مختلف تخم ها، لاروها، شفیره ها و حشرات
۷. استفاده از میکروسکوپ
۸. ساخت محیط کشت (باکتر یو قارچ)
۹. روشهای غنی سازی (ستون Winogradsky)
۱۰. مشاهده حرکت (روش Hanging drop، روش لوله Craige، رشد Swarming)
۱۱. گزارش دادن



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان نمر	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید : خیر

منابع:

۱- J.W. Perry, D.Morton, J.B. Perry: Laboratory Manual for General Biology. Brooks Cole, ۲۰۰۶.

۲- Morrison: General Biology Lab Manual \ Avery



میکروبیولوژی	
Microbiology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
پیشنیاز: ندارد	

اهداف:

- (۱) آشنایی و شناخت میکروبیولوژی
- (۲) آشنایی با کاربردهای میکروبیولوژی در زیست فناوری

سرفصل مطالب

۱. معرفی دنیای میکروبی

پیچیدگی طبیعی میکروارگانیسم ها، بررسی تاریخی روند تکاملی دستیابی به کشف های بزرگ، تولید محصول (قرن های ۱۸ - ۲۰ شامل عصرهای golden, pregolden, 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 هاف 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 آکسیژن)
- کشت خالص، هم کشتی، کشت مختلط.
- طراحی محیط کشت، ترکیب، استریل سازی، نگهداری از میکروبیها، روشهای کشت میکروبی
- رشد میکروبیها
- تولید مثل در میکروبیها: تقسیم دوتایی، جنسی، غیر جنسی، سیکل های لیتیک و لیروژنی.
- شمارش سلولی و کمی سازی میزان رشد
- برهمکنش های میکروبی (گیاهان، ریزوسفر، میکوریزها، پاتوژن های گیاهی، ندول ها)

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

- بازدید : خیر

منابع:

- ۱- General Microbiology - Stanier, ۵- ed.
- ۲- Introduction to Microbiology - Ingraham, ۲- ed.

- ۳- میکروبیولوژی عمومی، دکتر فریدون ملک‌زاده
- ۴- میکروبیولوژی جانور
- ۵- میکروبیولوژی واکر



ژنتیک میکروبیها	
Genetics of microorganisms	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیناز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا همزمان اخذ نمایند	

اهداف:

۱) آشنایی و شناخت میکروبیولوژی

۲) آشنایی با کاربردهای میکروبیولوژی در زیست فناوری



سرفصل مطالب:

۱. ژنوم های پروکاریوتی (سازماندهی ژنوم باکتری ها، ساختار نوکلئوئید، تفاوت ژنوم باکتری ها و باکتریهای باستانی، همانند سازی)
۲. مکانیسم های انتقال ژنتیکی (جنسیت در باکتری ها، انواع پلاسمیدها، ایبوزوم، قطعات ژنتیکی متحرک، ترانسپوزون ها و توالبهای محل ورود، راههای انتقال ماده ژنتیکی، مقاومت آنتی بیوتیکی)
۳. ژنتیک باکتریها (فنوتیپهای موتانت، ترانسفر ماسیون، کانجوگاسیون، سلولهای Hfr، نقشه ژنتیکی، رونویسی و ترجمه)
۴. مکانیسم های تنظیم بیان ژن در پروکاریوتها (تنظیم رونویسی، سیستمهای القایی و مهارتی بیان، تنظیم های مثبت و منفی، ابرون ها یا ذکر مثال)
۵. باکتریوفازها: سیکلهای لیتیک و لیزوژنی یک فاز، مراحل مختلف سیکل لیتیک، اختصاصیت در آلوده سازی باکتریها با فاز، فازهای E. coli (λ, T۴, T۷) پروفاژ و خروج از حالت پروفاژ.
۶. ژنتیک باکتریوفازها: ساختار ژنتیکی باکتریوفازها، ایجاد پلاک، فازهای موتانت، نو ترکیبی ژنتیکی در سیکل لیتیک، تعاریف `cistron`, `muton`, `recon`

روشن ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- Genes VII, Benjamin Lewin, OUP
- ۲- Genetics a Molecular Approach, 2nd Ed. Brown, T.A., Chapman and Hall, ۱۹۹۳

۳- ژنتیک مولکولی واتسون، ترجمه دکتر خسرو خواجه و همکاران، انتشارات خانه زیست شناسی

۴- ژنتیک پروکاریوت ها، دکتر امین مظفر



ژنتیک پایه	
Principles of Genetics	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: پایه	حل تمرین: -
پیشیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در آن سال جاری بطور همزمان اخذ نمایند	

اهداف:

- (۱) آشنایی با ژنتیک پایه
- (۲) آشنایی با ژنتیک مندلی



سرفصل مطالب

۱. الگوهای توارث مندلی و قوانین توارث
۲. هم بارزی، لیتکاز و نقشه کشی لیتکازها
۳. موتاسیون ها، تنوع ها و تغییرات کروموزومی، ناپایداری ژنومی
۴. تفاوت در بیان ژنها- چند اللی، ژنهای کشنده، ژنهای پلیوتروپیک، برهمکنش های ژنی...
۵. مکانیزم های انتقال DNA: پروکاریوت ها، یوکاریوت ها، ویروس ها، عوامل ژنتیکی متحرک و ترانسپوزون ها
۶. پلاسمیدهای باکتریایی: ساختار و خصوصیات
۷. مفهوم اپرون و ذکر مثال
۸. توارث خارج هسته ای، ژنوم میتوکندریایی و کلروپلاستی
۹. ژنتیک انسانی، کروموزومهای انسانی، banding
۱۰. شجره نامه، بیماریهای تک ژنی و چند ژنی، صفات اتوزوم و جنسی، صفات غالب و مغلوب، تعیین جنسیت، ناهنجاریهای جنسی
۱۱. ژنتیک جمعیت و تعادل هاردی واینبرگ

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید: خیر



منابع:

۱. "Genetics" Strickberger (Macmillan)
۲. "Genetics" Freifelder
۳. Principles of Genetics, Gardner EJ and Sunstad DP, John Wiley and Sons, (۲۰۰۰).
۴. Genetics, Strickburger MW, Macmillan Pub. Co., (۱۹۹۴).
۵. Human Molecular Genetics, Strachan T and Read AP, Garland Science, (۲۰۰۴).

۶- مبانی ژنتیک تألیف، دکتر محمد تقی آساد

۷- مبانی و مسائل ژنتیک ویلیام استانس قیلد، مترجم رضا محمدی

۸- مبانی ژنتیک، دکتر پناهی، انتشارات دانشگاه تربیت معلم

ایمونولوژی	
Immunology	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پشتیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند	



اهداف:

(۱) آشنایی با ایمونولوژی

سرفصل مطالب:

۱. مطالعه سیستم ایمنی (تاریخچه، ایمنی ذاتی و اکتسابی)
۲. انواع سلولهای ایمنی، ساختار و سازمان بافتی 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. نوع 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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر



منابع:

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).

۴- ایمونولوژی ایوان رویٹ

۵- ایمونولوژی استیٹنر

۶- ایمنی شناسی، ابوالعباس ترجمہ خانم گیتی محمدی

زیست شناسی سلولی	
Cell Biology	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنهاد: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند	

اهداف:

- ۱) آشنایی با ساختار سلولی
- ۲) آشنایی با فرایندهای سلولی



سرفصل مطالب

۱. سلول ها: اشکال، مورفولوژی، تئوری سلولی
۲. سلول ها ارتباط ساختار - عملکرد، اندامک ها (شبکه اندوبلاسمی، میتوکندری، کلروپلاست، گلژی، هسته، لیزوزوم، واکوئل)
۳. ساختار غشا، انتقال از غشا
۴. اسکلت سلولی، ماتریکس خارج سلولی، اتصالات سلولی
۵. اندامک های سلولی، عملکرد و وظایف
۶. بافت ها: انواع و عملکرد
۷. مکانیزم های تقسیم سلول
۸. سیکل تقسیم سلولی و تنظیم آن
۹. تقسیم های میتوز و میوز، گامتوزیز
۱۰. انتقال پیام در سلول ها
۱۱. تمایز سلولی، نئوپلازی، مرگ سلولی
۱۲. بیماریهای مرتبط به اختلالات سلولی
۱۳. روشها در زیست شناسی سلولی (مانند انواع میکروسکوپیها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	پله

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- زیست‌شناسی سلولی مولکولی لودیش، مترجم دکتر رضا یوسفی
- ۲- مبانی زیست‌شناسی سلولی - مولکولی، دورو برتیس و دورو برتیس، ترجمه، سید علی حسینی تهرانی و محمود عرفانیان احمد پور
- ۳- زیست‌شناسی سلولی مولکولی آلبرت، انتشارات خانه زیست‌شناسی
- ۴- بیولوژی سلولی و مولکولی تألیف دکتر رسول صالحی و همکاران
- ۵- بیولوژی سلولی و مولکولی تألیف دکتر احمد مجد - دکتر سید محمد علی تربعت زاده.



زیست شناسی مولکولی	
Molecular Biology	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند	

اهداف:



- ۱) آشنایی با ساختار مولکولی
- ۲) آشنایی با فرایندهای مولکولی

سرفصل مطالب

۱. DNA به عنوان ماده ژنتیکی
۲. اسیدهای نوکلئیک: ساختار، خصوصیات، عملکرد، اشکال مختلف DNA، انواع مختلف RNA
۳. سازمان یابی ژنوم ویروسی، بکتریایی، اندامکی ها و ژنوم انسانی
۴. ژنوم یوکاریوتی: سازمان یابی کروموزوم ها و ساختار آنها، یوکروماتین، هتروکروماتین، سنترومر، تلومر، ساختار کروماتین (نوکلئوزوم)، هیستون ها، پروتئین های غیر هیستونی
۵. تعریف ژن، اگزون، اینترون، توابع تنظیمی، پروموتور، عوامل تشدید کننده
۶. انواع RNA های ساختاری و تنظیمی، عملکرد هر یک
۷. Central dogma
۸. همانند سازی در پروکاریوتها و یوکاریوتها
۹. آسیب های DNA، جهش ها و ترمیم
۱۰. رونویسی و تنظیم آن در پروکاریوتها و یوکاریوتها، مقایسه
۱۱. کد ژنتیکی، سنتز پروتئین در سیستم های پروکاریوتی و یوکاریوتی، مقایسه
۱۲. تغییرات پس از ترجمه و اثر آن بر ساختار، عملکرد و پایداری پروتئین
۱۳. سیگنال پپتیدها و انتقال درون و برون سلولی پروتئین ها

روش ارزیابی

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

بله	بله	بله	بله
-----	-----	-----	-----

بازدید : خیر

منابع :

۱ Genes X: Benjamin Lewin

۲ Genome : T. A. Brown

۳- ژنتیک مولکولی وانسون، ترجمه دکتر خسرو خواجه و همکاران

۴- زیست شناسی سلولی مولکولی آلبرت، انتشارات خانه زیست شناسی

۵- بیولوژی سلولی و مولکولی تالیف دکتر رسول صالحی و همکاران

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



آزمایشگاه زیست شناسی مولکولی

Molecular biology lab

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۲
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیش نیاز: دانشجویان بایستی تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در ترمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با یکسری روشهای عملی زیست شناسی مولکولی

سرفصل مطالب:

۱. اهمیت نظافت در جا به جایی و کار با مواد، آماده سازی معرف ها، حفظ استریل بودن و تمیزی آنها
۲. جداسازی DNA از - باکتری - یوکاریوت ها
۳. جداسازی RNA از سلولهای یوکاریوت
۴. جداسازی پروتئین از سلولهای پروکاریوتی و یوکاریوتی
۵. طیف جذبی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک
۶. آنالیز DNA به کمک الکتروفورز ژل آگاروز
۷. هضم DNA با کمک آنزیمهای محدود گر
۸. تخمین غلظت پروتئین با روشهای Biuret و Lowery
۹. جداسازی پروتئین ها با SDS-PAGE
۱۰. بلاتینگ DNA و پروتئین



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	خیر	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- S. Carson, H. Miller, D.S. Witherow, **Molecular Biology Techniques: a laboratory manual**, ۳rd edition, ۲۰۱۲, Academic Press.
- ۲- S.A. Williams, B.E. Slatko, J.R. McCarrey, **Laboratory Investigations in Molecular Biology**, ۲۰۰۷, Jones and Bartlett publishers.



آزمایشگاه زیست شناسی سلولی

Cell biology lab

تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیشیاز: هم نیاز با زیست شناسی سلولی

اهداف:

۱) آشنایی عملی با برخی روشهای عملی زیست شناسی سلولی

سرفصل مطالب

- ۱- ساختار سلول- پروکاریوت و یوکاریوت
- ۲- جداسازی سلول ها با رسوب دهی و سانتریفوژ سریع
- ۳- مطالعه اندامک ها
- ۴- جداسازی و تعیین مشخصات اجزا سلولی، جداسازی هسته از کبد رت
- 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 ثوبار و شمارش گلیولهای قرمز
- ۱۰- انواع میکروسکوپها و کار با آنها



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان نمر	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	خیر	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- J.E. Celis, **Cell Biology- a laboratory handbook**, ۳rd edition, ۲۰۰۶, Elsevier.
- ۲- C.E. Gasque, **A manual of laboratory experiences in cell biology**, ۱۹۸۸, W.C. Brown publishers.



آزمایشگاه ژنتیک	
Genetics lab	
تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: هم تیار با ژنتیک پایه	

اهداف:

(۱) آشنایی عملی با برخی روشهای عملی ژنتیک پایه

سرفصل مطالب

۱. مشاهده دروزوفیلا، فرم طبیعی و جهش یافته
۲. مشکلات نوارث مندلی، نوترکیبی یک و دو نقطه ای، نقشه کشی ژنتیکی در باکتری ها
۳. جداسازی موتانت ها، جداسازی و شمارش فازها
۴. خالص سازی ژنوم دروزوفیلا، مشاهده زیر میکروسکوپ
۵. مشاهده کروموزومهای رنگامیزی شده زیر میکروسکوپ
۶. منحنی UV survival
۷. رسوب دهی با آنتی بادی (immunoprecipitation)
۸. نمایش واکنش آنتی ژن - آنتی بادی با رویکرد کلبینیکی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر

بازدید : خیر

منابع:

- ۱- T.R. Mertens, R.L. Hammersmith, **Genetics: laboratory investigations**, ۲۰۰۷, Pearson prentice Hall.
- ۲- R.J. Scott, **Contemporary Genetics laboratory manual**, ۲۰۰۱, Morton publishing company.



محیط زیست و زیست فناوری	
Environmental biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در ترمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند	

اهداف:

(۱) آشنایی با اکولوژی و مفاهیم اکوسیستم

(۲) آشنایی با کاربرد زیست فناوری در کنترل آلودگیهای محیط زیست



سرفصل مطالب

۱. مفاهیم اولیه اکولوژی و اصول آن
 - محیط زیست ما: نگرانی های زمین شناسی (اتمسفیر، هیدروسفر، لیتوسفر)
 - هدف از اکولوژی
 - تکامل و پیشرفت اکوسیستم ها
 - اصول و مفاهیم اکوسیستم (ساختار اکوسیستم، لایه های یک اکوسیستم، انواع اکوسیستم ها شامل زیستگاهها، کنترل ها و هموستازی، کنترل زیستی محیط های شیمیایی)
 - انتقال انرژی در یک اکوسیستم (زنجیره و شبکه غذایی، صرف انرژی، تولید و تخریب در یک اکوسیستم، کارایی اکولوژیک، ساختار trophic و هرم انرژی، بررسی انرژی اکولوژیک
 - فاکتورهای محدود کننده
 - سیکل های بیو-ژئوشیمیایی (سیکل های P, C, N)
۲. آلودگی ها و سلامت محیطی
 - آلودگی ها و سلامت محیطی (خاک، آب، هوا، غذا، حشره کش ها، فلزات، حلالها، تابش ها، کارسینوژن ها و سموم)
 - شناسایی آلاینده های محیطی
 - اندیکاتورها و سیستم های شناسایی
 - تغییرات زیستی (بیوترانسفر ماسیون): پلاستیک، مواد آروماتیک، پسماندهای خطرناک
 - پاکسازی محیط زیست: مطالعات موردی
۳. زیست فناوری محیطی: زیست فناوری در راستای حفاظت و نگهداری از محیط زیست، تصفیه زیستی، دفع پسماندها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

یازدهم: خیر

منابع:

۱. E.P. Odum : Fundamentals of Ecology

۲. Amann, R.I. Stromley, J. Stahl : Applied & Environmental Microbiology

۳. Dash : Concepts of Ecology

۴. Chattergy : Environmental Biotechnology

۵- بیوتکنولوژی زیست محیطی: مبانی و کاربردها، نویسنده بروس ای ریتمن، پری ال مکارتی، مترجم: ایوب ترکیان، مهدی احمدیان



کشت بافت گیاهی و جانوری	
Tissue culture (Plant & animal)	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در حال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

اهداف:

- ۱) آشنایی با کشت بافتهای گیاهی و جانوری
- ۲) آشنایی با کاربرد کشت بافت در زیست فناوری



سرفصل مطالب

الف) کشت بافت گیاهی

۱. تاریخچه، نظریه سلولی و همه توانی سلهای گیاهی، راهنمایی در کشت بافت 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 ضدعفونی 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) گیهان برای کشت بافت، خصوصیات بافت شناسی و سلولی
۶. نحوه پاسخ دهی explants در شرایط در شیشه: بازگشت تمایز و تمایز مجدد: ایجاد جنین (کالوس)، اندام زایی (مستقیم و غیر مستقیم)، جنین 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، هیبریدسازی سوماتیک، پروتوپلاست فیوزن، انتخاب هیبریدها، تولید هیبریدهای متقارن و نامتقارن، تولید سایبرید.
۱۱. تراریختی ژنتیکی: جذب DNA توسط دانه، گرده، تراریختی پروتوپلاست، تراریختی به وسیله آگروباکتریوم، انتقال مستقیم DNA، الکتروپوریشن، بمباران یا تفنگ ژنی، میکروانجکشن، استفاده از ژنهای مارکر، وارد شدن DNA به ژنوم و بیان آن.
۱۲. روشهای ازدیاد گیاه در شرایط در شیشه: تکثیر جوانه جانبی، جنین زایی سوماتیک، اندام زایی، تولید دانه های مصنوعی (روش ها و فاکتورهای موثر)
۱۳. تنوع سوماکلونال: معرفی، توضیح اصطلاحات، مبدا، انتخاب در سطح گیاه، انتخاب در سطح سلول، مکانیزم و روشهای سنجش.
۱۴. تولید متابولیتهای ثانویه، بیوترانسفرماسیون (معرفی، اصول و شرایط بهینه تولید محصول).

ب) کشت بافت جانوری

- کشت بافت جانوری: اصول، حفظ تمیزی، ملاحظات و نکات مهم، اجزا مغذی و فیزیولوژیک محیط های کشت، سرم، محلول نمکی متعادل شده، شستشو، استریل سازی، ابزارهای مورد نیاز.
- کشت سلولهای primary: تثبیت و نگهداری لئوسیتها.
- رده های سلولی: سلولهای حشرات و جانوری، پاساژ دادن

کشت اندام و بافت

کاربوتایپ، تعیین خصوصیات بیوشیمیایی و ژنتیکی یک رده سلولی

بانکهای سلولی و نقش آنها

کاربرد کشت سلولهای جانوری



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

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



مسیرهای متابولیک	
Metabolic pathways	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در حال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	



اهداف:

- ۱) آشنایی با مسیرهای متابولیسمی
- ۲) آشنایی اولیه با مهندسی متابولیسم

سرفصل مطالب

۱. بیوانرژی: مفاهیم عمومی ترمودینامیک، قوانین ترمودینامیک، انتالپی، آنتروپی، انرژی آزاد و تعادل شیمیایی، پیوندهای پرانرژی و ترکیبات، واکنشهای اکسیداسیون و احیا و پتانسیل احیایی
۲. آنزیمها: کوآنزیم ها، دسته بندی، سینتیک، خصوصیات، کانالیز و تنظیم.
۳. متابولیسم: معرفی (آنابولیسم و کاتابولیسم)، روشهای آزمایشگاهی
۴. متابولیسم کربوهیدراتها: گلیکولیز، تخمیر، چرخه اسید سیتریک، فسفریلاسیون اکسیداتیو و ETC، گلوکونئوز، مسیر پنتوز فسفات، چرخه گلی اکسالات، متابولیسم گلیکوزن، بیماریهای مرتبط با ناهنجاریهای ناشی از متابولیسم کربوهیدراتها
۵. فسوسنتز و تنفس نوری: واکنش های مرحله روشنایی و تاریکی
۶. متابولیسم لیپیدها: تجزیه اسیدهای چرب، سنتز اسیدهای چرب، تنظیم متابولیسم اسیدهای چرب، بیماریهای متابولیک مرتبط
۷. متابولیسم اسیدهای آمینه: تجزیه اسیدهای آمینه، بیوسنتز، سیکل اوره، فیکس شدن نیتروژن، بیماریهای متابولیک مرتبط
۸. متابولیسم نوکلئوتیدها: سنتز پورینها و پیریمیدین ها، تجزیه نوکلئوتیدها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

۱. Outlines of Biochemistry: Conn & Stumpf

۲ Principles of Biochemistry: Voet & Voet

۳- بیوشیمی لینجر ترجمه دکتر محمدزاده

۴- بیوشیمی عمومی (جلد ۱ و ۲) تألیف، دکتر پرویز شهبازی، دکتر ناصر ملک نیا

۵- مبانی بیوشیمی لینجر، ترجمه دکتر رضا محمدی

۶- کنترل متابولیسم در بدن انسان، شکوفه گلخو، محبوبه فاندی، انتشارات دانشگاه الزهراء



آزمایشگاه کشت بافت	
Tissue culture lab	
تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۲
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: هم نیاز با درس کشت بافت	

اهداف:

- ۱) آشنایی با کشت بافتهای گیاهی
- ۲) آشنایی با کشت بافتهای جانوری



سرفصل مطالب

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 محلول ها و آماده سازی محیط کشت
۴. تکنیک های کشت کالوس: شروع کشت، مورفولوژی کالوس و ساختار درونی
۵. تکنیکهای کشت معلق: شروع کشت، sub culture، ستجش میزان رشد.
۶. اثر تنظیم کننده های رشد گیاهی بر رشد گیاه تنباکو شرایط در شیشه
۷. شروع ساقه زایی و کشت جوانه جانبی
۸. کشت تخمدان، تخمک، بساک 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 زده های سلولی، شناسایی سلولهای زنده و بررسی رشد
۵. مشاهده امکانات کشت سلول، تولید تا سطح ۱P

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
خیر	خیر	بله	خیر



بازدید: خیر

منابع:

- 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.

زیست فناوری میکروبی

Microbial biotechnology

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در حال جاری بطور همزمان اخذ نمایند	

اهداف:

(۱) آشنایی با کاربرد میکروبیولوژی در زیست فناوری



سرفصل مطالب

۱. زیست فناوری میکروبی: بررسی تاریخچه
۲. سینتیک رشد میکروبی، کشت پیوسته، کشت batch fed، اجزا اصلی سلول، کمی سازی میزان رشد، ترمودینامیک رشد، Y_{O_2} , $Y_{X/s}$, Y_{ATP} 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 سوش های میکروبی، ژنتیک باکتریایی، مفهوم اپرون با ذکر مثال، نقشه کشی ژنتیکی، ترانسفرماسیون، کانژوگاسیون و ترانس داکشن.
۵. بیماریهای میکروبی و ویروسی: فلور طبیعی بدن، عفونت سیستم های مختلف بدن، شیمی درمانی، استفاده از آنتی بیوتیک ها و عوامل ضد ویروسی
۶. میکروبیولوژی غذا و دارو: فلور میکروبی، فساد میکروبی، استفاده از میکروبیها 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 میکروبیهای تغییر یافته ژنتیکی در کشاورزی، صنعت و پزشکی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

۱ Microbiology - Pelczar

۲ General Microbiology - Stanier

۳ Principles of Fermentation Technology - Whitaker, A. ۲nd edition

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



ایمنی زیستی	
Biosafety	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
	حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده باشد

اهداف:

(۱) آشنایی با اصول ایمنی ضروری

(۲) آشنایی با فرآیندهای پیشگیرانه و جبرانی هنگام وقوع اتفاقات



سرفصل مطالب

۱. تعریف، بررسی انواع راههای پیدایش و انتقال خطرات زیستی در فرآیندهای تشخیص، درمان و تحقیقات
۲. دسته بندی میکروارگانیسم های پاتوژن، ارگانیسم های عفونت زا و اپیدمی ها
۳. راههای کنترل خطرات زیستی در فرآیندهای تشخیص، درمان و تحقیقات مانند طراحی و ساخت مراکز زیستی، تجهیزات ایمنی شخصی، راههای رفع آلودگی و ایزولاسیون
۴. بررسی مشکلات تکنیکی و آماری در نمونه گیری های میکروبی و راههای تشخیص، شمارش و شناسایی میکروبیها 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

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	عیان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

یازدید: بله

منابع:

۱. Biosafety Microbiological and Biomedical Laboratories. ۵th Edition. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health. Washington D.C. ۲۰۰۹. Available online at

۲. NIH Design Requirements Manual, ۲۰۰۸

۳. NIH Guidelines for Research Involving Recombinant DNA Molecules

۴. World health Organization. Laboratory Biosafety Manual, ۳rd Ed.



تکوین در گیاهان و جانوران	
Development (plant & animal)	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه و درس زیست شناسی سلولی	

اهداف:

- ۱) آشنایی با تکوین در گیاهان
- ۲) آشنایی با تکوین در جانوران



سرفصل مطالب

۱. گامتوزیز، لقاح و تکوین
۲. انواع الگوهای کلیوز، بلاستولاسیون
۳. گاسترولاسیون در قورباغه و جوجه تا مرحله ایجاد ۳ لایه جنینی
۴. مفاهیم صلاحیت داشتن، تعیین مسیر تمایز، قطعی شدن مسیر، تمایز، بازگشت تمایز، تمایز مجدد، فراتمایز، پلاستیسیته تکوین در تمایز گیاهان و جانوران
۵. نقش زئها در الگوزایی و تکوین. مفهوم سلول بنیادی، سلولهای پیش ساز، لاینهای سلولی در گیاهان و جانوران
۶. پیرشدن و مرگ برنامه ریزی شده سلولی، تکوین غیر طبیعی و ترانوژنز در گیاهان و جانوران، سرطان
۷. کلونینگ در پستانداران، تکنولوژی گیاهان و جانوران تراریخت
۸. فیوزن سلولی و ژنتیک سلول های سوماتیک، هیبریدوما، زئهای ایمونوگلوبین و تنوع آنتی بادی
۹. جنین زایی در گیاهان (دو لپه و تک لپه)، ساختار مریستم و فعالیت، هورمونهای گیاهی و نقش آنها در تکوین
۱۰. اندام زایی، جنین زایی سوماتیک، باززایی گیاهان
۱۱. آرابیدوسیس به عنوان گیاه مدل در مطالعات تکوینی، الگوهای ایجاد ساقه و ریشه، الگوهای گلزایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

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



تنوع زیستی و سیستماتیک	
Biodiversity and systematic	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده باشد	

اهداف:

- (۱) شناخت مفهومی تنوع زیستی
- (۲) استفاده از تنوع زیستی در زیست فناوری



سرفصل مطالب

۱. تنوع: مفهوم، تعریف، تنوع گونه ها، تنوع اکوسیستم ها، تنوع ژنتیکی، درجه تنوع زیستی، پراکندگی تنوع های زیستی، سنجش تنوع زیستی، بکارگیری و حفاظت از تنوع زیست
۲. دینامیک جمعیت ها، تراکم جمعیت و وفور نسبی، پراکنش سی جمعیت، رشد و ظرفیت یک جمعیت، ساختار جمعیت: جداسازی و مرزبندی، برهمکنش ها
۳. گونه ها و افراد در یک اکوسیستم: زیستگاه و نیچ، تعادل اکولوژیک، ساعت زیستی، الگوهای رفتاری پایه
۴. تنوع زیستی و مناطق زیستی عمده جهان: جغرافیای زیستی، بافت گیاهی و حیات وحش اختصاصی هر منطقه
۵. حفاظت شدگی تنوع زیستی: اهمیت، استراتژیهای حفاظت شدگی: فواید، محدودیت ها و کاربردها
۶. قوانین حفاظت شدگی: سیاست ها و سازمان یابی
۷. معدن یابی مدرن (bioprospecting): میکروپها، گیاهان، جانوران
۸. سیستماتیک زیستی: اصول، اهداف
۹. ابزارها و تکنیک های سیستماتیک زیستی (گیاهی، میکروبی و جانوری): مورفولوژی، آناتومی، هیستولوژی، شیمی، سیتولوژی، بیولوژی مولکولی، میکرومورفولوژی، دیرین شناسی، جنین شناسی
۱۰. بیوسیستماتیک
۱۱. آنالیز تنوع زیستی (شاخص ها، مدل سازی ریاضی برای آنالیز جمعیت ها و تنوع ها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

۱. Ecology : Begon & Hareper ۲. The biology of biodiversity : M.Kato

۳. Biodiversity : E.O. Willson

۴- مبانی سیستماتیک جانوری، ارنست مایر، پتر داشلوک، ترجمه امید میرشمسی، دکتر جمشید درویش انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد



آزمایشگاه زیست فناوری مولکولی	
Microbial biotechnology lab	
تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: میکروبیولوژی و زیست فناوری میکروبی	

اهداف:

درک مناسب تر از روشهای آزمایشگاهی مورد استفاده در زیست فناوری میکروبی
 آشنایی با روشهای ساده تولید محصولات زیست فناوری

سرفصل مطالب

۱. روشهای استریل سازی وساخت 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 آگزوتروف، تستهای افتراقی
۵. کانژوگاسیون و انتقال اطلاعات ژنتیکی
۶. تولید متابولیت های اولیه و ثانویه (یک اسید آلی و یک آنتی بیوتیک)
۷. تولید Biomass (مخمر نانوبی و اسپورینا)
۸. تثبیت مخمر بر روی کلسیم آلزینات
۹. تعیین محصول تخمیر از روش تتراسیون



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان نمر	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	خیر	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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.



اخلاق در زیست فناوری	
Ethics in biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشناز: تمام واحدهای پایه گذرانده شده باشد	

اهداف:

- (۱) آشنایی با مسائل اخلاقی مرتبط با زیست فناوری
- (۲) بررسی قوانین رایج در کشور و توصیه های مذهبی

سرفصل مطالب

۱. اخلاق در پژوهش
۲. مبانی اخلاق زیستی
۳. مبانی اخلاق ایمنی زیستی
۴. اخلاق در علم و فناوری
۵. اخلاق حرفه ای زیست فناوری
۶. اخلاق زیستی، حقوق و وظایف، سرقت های علمی، مالکیت معنوی، ثبت اختراع و Patent کردن
۷. چالش های اخلاقی در فناوری های نوین
۸. بررسی نظری اعلامیه جهانی اخلاق زیستی
۹. بررسی پروتوکل کارتاگنا از دیدگاه اخلاق زیستی
۱۰. اخلاق و بازاریابی
۱۱. نظرات اسلام در باب اخلاق حرفه ای
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. بررسی های اخلاقی در فرآیندهای تولیدی زیست فناوری، مقایسه مزایا و معایب دستاوردهای زیستی



۱۸. بررسی موقعیت های مشکل ساز در تصمیم گیری اخلاقی، نحوه تصمیم گیری صحیح و پایبندی به آن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	خبر

بازدید: خبر

منابع:

۱. پیام حضرت آیت الله جوادی آملی به دومین کنگره بین المللی اخلاق زیستی/ انتشارات پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری سال ۱۳۹۰
۲. پیام حضرت آیت الله جوادی آملی به کنگره اندیشوران فلسفی/ انتشارات مرکز نشر اسراء-قم سال ۱۳۸۹
۳. درآمدی بر اخلاق زیستی/ دکتر محقق داماد-دکتر عباسی/ انتشارات موسسه فرهنگی حقوقی سینا ۱۳۸۹
۴. مجموعه اسناد و اعلامیه های بین المللی اخلاق زیستی/ دکتر محقق داماد-دکتر عباسی/ انتشارات موسسه فرهنگی حقوقی سینا ۱۳۸۹
۵. Encyclopedia of Bioethics. Warren T. Reich, Volumes ۱-۵. Georgetown University Press



فرآیندهای تولیدی در مقیاس وسیع	
Large scale production	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: مهندسی ژنتیک، میکروبیولوژی و آزمایشگاه
	حل تمرین: -

اهداف:

- (۱) آشنایی با فرایندهای تخمیر
- (۲) آشنایی با فرایندهای پائین دستی



سرفصل مطالب

۱. مقدمه مهندسی فرآیندهای زیستی: مفهوم، مرور کلی اجزا دخیل در این فرایندها.
۲. مقدمه ای بر محاسبات مهندسی ساده، تعادل جرم و انرژی
۳. فرماتورها، بیوراکتورها: ساخت، طراحی و عملکرد. مواد مورد نیاز در فرایند ساخت، تیمارهای سطحی، اجزا فرماتور و اختصاصیت آنها
۴. استریل سازی هوا و محیط کشت: اصول استریل سازی هوا، مکانیزم های جذب ذرات معلق در هوا، عمق و فیلترهای غربالگری، اندازه گیری، تست کردن و اثبات مناسب بودن فیلترها برای استریل سازی هوا، استریل سازی محیط کشت، زمان کاهش میکروبیها (Decimal reduction)، طراحی چرخه استریلیزاسیون یا استفاده از سینتیک حرارتی میکروبیها، تجهیزات مورد نیاز برای استریل سازی، سیستم های batch و continuous.
۵. محیط کشت برای فرآیندهای مقیاس وسیع و بهینه سازی: ساخت محیط، کمی سازی و تخمین، طراحی محیط کشت، هزینه ها
۶. انواع فرآیندهای زیستی: بیوترانسفرماسیون (آنزیم، سلول کامل)، Batch، Fed batch، recycle، سلولها و فرایند تخمیر بیوسسته، مدل مونود و تعادلهای مورد استفاده برای تعیین میزان رشد، مصرف سوبسترا و تولید محصول، تخمیر در سطح جامد
۷. تثبیت سلول و آنزیم (دیدگاه صنعتی)، خصوصیات آنزیم هایی که تثبیت می شوند، جذب، اتصال کووالان، محصور کردن و encapsulation، خصوصیات آنزیمهای تثبیت شده (Ks، Km، نیمه عمر T sdcjd; ydv tuhg ank)

۸. سنجش و کنترل فرایندهای زیستی: پارامترها، رشد سلولی، pH، دما، مصرف سوستر و تولید محصول، سنجش جذب O_2/CO_2 ، سرعت مصرف سوستر و تولید محصول، استراتژیهای کنترل فرایندهای تخمیری، کنترل فرآیند با کامپیوتر، ایجاد حرارت، تجهیزات مورد نیاز برای خنک سازی، تولید کف و کنترل آن، سرعت جذب اکسیژن (OUR)، K_a ، ویسکوزیته و کنترل آن، افزایش مقیاس در تخمیر فرایندهای زیستی، فاکتورهای دخیل در scale up.
۹. کنترل کیفیت، تضمین کیفیت، روش استاندارد عمل (SOP) و روشهای صحیح تولید (GMP).
۱۰. بازیافت محصول و فرایندهای پایین دست، جداسازی فاز جامد-مایع (centrifugation, filtration, flocculation)، تخریب سلول ها (شکست جامد و مایع)، استخراج، رسوب دادن، تقطیر، تخمیر، جداسازی با کروماتوگرافی، جذب، تغلیظ، لیوفلیزاسیون و خشک کردن با اسیری.
۱۱. فرایندهای صنعتی و کاربردها: تولید آنزیم ها (لیپاز، پروتئاز، نوکلئاز)، آنتی بیوتیک ها، آمینواسیدها، ویتامین ها، اتانول، واکسن ها (FMD، DTP، بیماری نیوکاسل)، پروتئین تک سلولی (Single cell pretein): مخمرهای متانولیک و اسپروولینا.
۱۲. فرایندهای زیستی از دید اقتصادی: انتخاب فرایند، آنالیز فرایند، هزینه های ثابت و متغیر، کاهش هزینه ها، — انتخاب قیمت، سوددهی.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	پله



بازدید: خیر

منابع:

- Principles of Fermentation Technology - Whittaker & Stan bury, Pergamon Press
- Bioprocess Engineering Principles - Pauline Doran, Academic Press ۱۹۹۵
- Fermentation and Biochemical engineering handbook, Henry C. Vogel, Celeste L. Todaro

زیست فناوری پزشکی

Medical biotechnology

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: مهندسی ژنتیک، زیست شناسی مولکولی، ژنتیک	

اهداف:

(۱) آشنایی با بیماریها و کاربردهای زیست فناوری پزشکی در درمان

(۲) کاربرد روشهای متعدد زیست فناوری در تشخیص و درمان

سرفصل مطالب

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، هیبریدزاسیون سادرن، نوردن، وسترن، ریز آرایه ها، تعیین توالی، پلی مورفیسم های تک نوکلئوتیدی، روشهای سنجوزنتیک، روشهای پروتئومیکس، ELISA)
۳. راههای درمان (زن درمانی، پروتئین های نو ترکیب، سلول درمانی، پیوند سلول و بافت، سلولهای بنیادی)
۴. تولید دارو (هورمون، اینترفرون، آنتی بادی، آنتی بیوتیک های استروئیدی و نیمه سنتزی، نسل جدید آنتی بیوتیک ها، مهندسی پروتئین، طراحی دارو، هدفگیری دارو، واکسن های 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 آنتی بادیها در تشخیص های کلینیکی، بیوسنسورها، تولید کیتهای تشخیصی برای ریزآرایه ها)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

۱. Medical Biotechnology, Judit Pongracz, Mary Keen, Elsevier publications.

۲. Balasubramanian, Bryce, Dharmalingam, Green and Jayaraman (ed), Concepts in Biotechnology, University

Press, ۱۹۹۶

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



مهندسی ژنتیک	
Genetic engineering	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام دروس پایه و دروس زیست شناسی مولکولی	

اهداف:

- ۱) آشنایی با کاربردهای مهندسی ژنتیک
- ۲) آشنایی با تکنیکهای رایج در آزمایشگاههای تحقیقاتی

سرفصل مطالب

۱. راهنمای مهندسی ژنتیک، تاریخچه، معرفی
۲. ابزارهای مولکولی و کاربرد آنها: آنزیمهای محدودگر، لیگازها، پلیمرها، الکلین 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، باردهی، سنجش بارده، تعیین خصوصیات یک پلاسمید،
۶. روشهای تعیین توالی: روش ماکسام-گیلبرت، روش دی داکسی سنگر، تعیین توالی خودکار
۷. هضم آنزیمی و تعیین نقشه آنزیمی، آنالیز سادرن و نوردن
۸. کتابخانه ژنتیکی، انتخاب نو ترکیب ها
۹. دستورزی ژنها با مونتاسین های 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)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

۱. Molecular Biology of the Gene: Waston J. D.

۲. Molecular Biotechnology: Glick

۳. Molecular cloning – a laboratory manual – Sambrook and Russell (Vol. ۱-۳)



آزمایشگاه مهندسی ژنتیک	
Genetic engineering lab	
تعداد واحد نظری:-	تعداد واحد عملی: ۱
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیناز: تمام واحدهای پایه و درس مهندسی ژنتیک	

اهداف: آشنایی با روشهای مهندسی ژنتیک و کاربردهای آن

سرفصل مطالب

۱. جداسازی پلاسمید و الکتروفورز بر روی ژل
۲. خالص سازی و تعیین کمیت DNA زئومی (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. تکنیک سادرن پلات
۱۰. جستجوی توالی ژنها و پروتئین ها و بازیابی اطلاعات از بانکهای اطلاعاتی و شبکه
۱۱. دستیابی به اطلاعات ژنوم. FASTA, BLAST...
۱۲. بیان ژن در E. coli



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	خیر	خیر

بازدید: خیر

منابع:

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.



مدیریت تولید و بازار

Management of sale and production

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمی سال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

اهداف:

- ۱) آماده سازی دانشجویان برای ورود به بازار کار
- ۲) آشنایی با چگونگی ارتباط میان آموخته ها و فعالیت های اقتصادی

سرفصل مطالب

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 سود دهی
۴. مدیریت مواد اولیه و خروجی، کنترل کیفیت
۵. برنامه ریزی اقتصادی ایران، سیاست های صنعتی و حمایتی
۶. تعریف پروژه، مطالعات پایه ای و اولیه، آماده سازی گزارش ها، گزارش های دقیق و دارای جزئیات،
۷. بازگشت سرمایه، نرخ سوددهی، کنترل فرآیند و ارتقا



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

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



زیست فناوری کشاورزی	
Agricultural biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیناز: مهندسی ژنتیک، زیست شناسی مولکولی، ژنتیک	

اهداف:

- ۱) آشنایی با کاربردهای زیست فناوری در صنایع کشاورزی، غذایی، دارویی
- ۲) آشنایی با روشهای دستورزی گیاهان به عنوان میزبانهای مولد محصولات زیست فناوری

سرفصل مطالب

۱. معرفی و مقایسه روشهای سنتی و جدید دستورزی و ارتقا صفات گیاهی
۲. کشت بافت گیاهی، ریز ازدیادی، هاپلوئیدها در کشاورزی، گلخانه و کشت کنترل شده
۳. ذخیره سازی در سرما، رشد آرام و تهیه بانک DNA از ژرمپلاسم، سیبیدها و هیبریدها
۴. تراریختی گیاهان: روشهای انتقال DNA به گیاهان و انتخاب فنوتیپ مناسب
۵. افزایش محصول گیاهان تراریخت: دستورزی مسیرهای فتوسنتزی، فیکساسیون نیتروژن، افزایش جذب مواد غذایی
۶. افزایش تحمل گیاهان تراریخت در برابر تنشهای زیستی (حشرات، قارچ، باکتری، ویروس، علفهای هرز)
۷. افزایش تحمل گیاهان تراریخت در برابر تنشهای غیرزیستی (خشکی، شوری، دما)
۸. غلات تغییر یافته ژنتیکی، غذاهای GM، دیدگاههای اخلاقی و اجتماعی، سنجش ریسک
۹. مارکرهای مولکولی: AFLP, QTL, RFLP
۱۰. نقشه های مولکولی، نقشه کشی فیزیکی
۱۱. تولید متابولیت های ثانویه در شیشه، مهندسی متابولیک برای تولید داروها در گیاهان در بیوسیس وسیع، گلخانه و تکنولوژی green home
۱۲. محصولات نو ترکیب با مصرف سلامت انسانی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	بله	بله

بازدید: بله

منابع:

V. R. M. Joshi, **Agricultural biotechnology**, ۲۰۰۶, Isha books.

V.H.D. Kumar, **Agricultural biotechnology**, ۲۰۰۵, Daya publishing house.



مبانی نانو تکنولوژی	
Fundamentals of nanotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

اهداف:

(۱) آشنایی با نانو تکنولوژی و کاربردهای آن

(۲) آشنایی با ساختارهای در مقیاس نانو و روشهای آزمایشگاهی مناسب



سرفصل مطالب

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 مولر در نانو تکنولوژی، اصول مهندسی در مقیاس نانو، self assembly و complex adaptive system
۳. کاربردهای صنعتی: نانومواد در بازار مصرف، الکترونیک، فوتونیک، میکرواری، nanomedicine
۴. تکنولوژی نانوتیوبهای کربنی: از گرافین تا buckyball تا CNT، ساخت نانوتیوبهای کربنی و دیوارهای در مقیاس نانو، کاربردها
۵. سیستم های میکروالکترومکانیکی (MEMS): تاریخچه، کاربردهای صنعتی، میزان تقاضا، چشم انداز آینده
۶. Nanofabrication: نانولیتوگرافی، Thin film، MEMS و نیمه رساناها، محدودیت های فیزیکی UV و X-ray
۷. پلیمرها و مولکولهای آلی: کاربرد پلیمرها در نانو تکنولوژی، شیمی مولکولهای آلی و سوپرمولکولها
۸. شیمی colloid و سطح: اصول، نقش 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

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

۱. E. Boysen, N. Boysen, **Nanotechnology for Dummies**, ۳rd edition, ۲۰۱۱, Wiley Publishing Inc.

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



پدیده های انتقال	
Transport phenomena	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیشنیاز: ریاضیات برای زیست فناوری

هدف: آشنایی با کاربرد اصول پدیده های انتقال در فرآیندهای زیستی

سرفصل مطالب

- ۱) انواع مکانیسم های انتقال
- ۲) انتقال حرارت هدایتی پایا
- ۳) انتقال حرارت هدایتی ناپایا
- ۴) انتقال حرارت همرفت و لایه مرزی
- ۵) مابنی انتقال جرم
- ۶) ضریب نفوذ و انتقال جرم در سیستم های گازی
- ۷) ضریب نفوذ و انتقال جرم در سیستم های مایع
- ۸) ضرایب انتقال جرم
- ۹) تشابه میان پدیده های انتقال
- ۱۰) انتقال جرم و حرارت در سیستم های زیستی
- ۱۱) انتقال جرم در غشاهای زیست پلیمرها و جذب فیکو و غیر فیکو



روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	بروز
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

1. Transport phenomena, R. B. Bird, W. E. Stewart and E. N. Lightfoot. ۲nd edition, John Wiley & sons, ۲۰۰۱
۲. Transport phenomena of food and biological materials, V. Gekas, CRC Press. ۱۹۹۲



مهندسی بافت	
Tissue engineering	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف: آشنایی با علم پزشکی باززایی و مهندسی بافت

سرفصل مطالب:

- 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 کنش های سلولی - سلول وسلول - بستر
- ۳- سلولهای بنیادی جنینی، بالغ
- ۴- زیست مواد و مهندسی بافت - داربست ها و خواص - روشهای مختلف ساخت داربست - داربست های نانوساختار
- 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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

۱. R. Lanzer, R conger, J. Vacanti, **Principles of Tissue engineering**, ۳rd Edition, ۲۰۰۷, Elsevier Academic press.
۲. W.M. Saltzman, **Tissue engineering: principles for the design of replacement organs and tissues**, ۲۰۰۴, oxford university press.



زیست مواد	
Biomaterials	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
حل تمرین: -	
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.

هدف: آشنایی با مواد مورد استفاده در پزشکی و زیست مواد

سرفصل مطالب:

- ۱- خواص مواد - کلی و سطحی
- ۲- انواع مختلف زیست مواد - فلزات ، پلیمرها، هیدروژل ها ، مواد زیست تخریب پذیر سرامیک ها، شیشه ها - مواد طبیعی - کامپوزیست ها، پوشش ها و فیلم های نازک مواد زیست فعال
- ۳- مفاهیم کلی در مورد پروتئین ها، 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 - بررسی های درون تنی و برون تنی زیست سازگاری زیست مواد مدل های حیوانی
- ۶- کاربرد زیست مواد - قلبی عروقی، دندانانی، چسبنده ها، چشم پزشکی - ارتوپدی - سیستم های دارورسانی - بخیه - پوشش زخم - حسگرهای زیستی
- ۷- اندام های مصنوعی
- ۸- ایمپلنت ها و وسایل زیست پزشکی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

1. B. Rater, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, **Biomaterials science: An introduction to materials in Medicine**, 3rd edition, ۲۰۱۳, Elsevier inc.
2. J.S. Temanoff, A.G. Miclces, **Biomaterials: the intersection of Biology and Materials science**, ۲۰۰۸, Prentice Hall.



اصول اصلاح نباتات

Fundamentals of crop improvement

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.

هدف درس: آشنایی با اصول اصلاح نباتات و کاربردهای مهندسی ژنتیک در آن

سرفصل مطالب

- موفقیتها، تاریخچه و اصول به نژادی
- سیستمهای تولیدمثل - تظاهر جنس
- ژنتیک - کیفی، لینکاز، کمی، توارث پذیری، پلوتیدی، موتاسیون
- تنظیم باروری
- تفاوتها در سیستمهای بیولوژیکی
- ژرم پلاسما: جمع آوری و توزیع
- پلانت تکنیک، طرح آزمایشات
- اهداف به نژادی
- تکنیکهای به نژادی
- طرح برنامه مدیریت
- به نژادی گیاهان دگرگشی، ذرت و غیره
- به نژادی گیاهان رویشی - بونجه
- به نژادی در *In vitro*
- هیبرید بین گونه ای
- به نژادی گیاهان هیبرید
- تولید بذر



روش ارزیابی:

پروژه ختمی	آزمون نهایی بنده	میان ترم بنده	ارزشیابی مستمر بنده
---------------	---------------------	------------------	------------------------

بازدید: خیر

منابع:

1. G. Acquaah, **Principles of Plant Genetics and Breeding**, 3rd edition, 2007, Wiley-Blackwell publishing.
2. R.J. Singh, **Genetic resources, chromosome engineering and crop improvement**, 2012, CRC press.



طرح آزمایش	
Design and analysis of experiments	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در پی‌مال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف درس: آشنایی با اصول طراحی آزمایش و تجزیه و تحلیل آماری فرایندها

سر فصل مطالب:

۱. تعاریف شامل تعریف علم، آزمایش، تکرار، شمار، 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 کاملاً تصادفی و طرح بلوکهای کامل تصادفی.
۴. محاسبه کورت گمشده در طرح بلوک و مربع لاتین.
۵. سودمندی نسبی طرح بلوک نسبت به طرح کاملاً تصادفی و سودمندی نسبی طرح مربع لاتین نسبت به طرح بلوک.
۶. آزمایشهای فاکتوریل (تعریف، طرز استفاده و روش محاسبه آنها).
۷. آزمایشهای 2^2 , 2^3 , 2^4 و $2^3 \times 2^2$ و غیره.
۸. تفکیک SS ها به عوامل خطی، درجه ۲، درجه ۳.
۹. اختلاط
۱۰. طرح کرتیهای خرد شده
۱۱. حل مسائل
۱۲. پیاده کردن طرح و محاسبات مربوطه در مزرعه و یا آزمایشگاه.



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع درس:

1. G.P. Quinn, M.J. Keough, **Experimental design and data analysis for biologists**, ۲۰۰۳, Cambridge.
۲. G. Van belle, K.F. Kerr, **Design and analysis of experiments in health sciences**, ۲۰۱۲, John wiley and sons inc.



زیست سامانه ها	
Systems biology	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
حل تمرین: -	
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در پی‌مسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.

هدف درس: آشنایی با سازماندهی شبکه ها در موجودات زنده

سرفصل مطالب:

الف: مفاهیم زیست شناسی

- معرفی شبکه های پیچیده داخل سلولی (مثل شبکه های متابولیکی، شبکه های علامت رسانی و شبکه های تنظیمی و غیره)

ب: روش های آزمایشگاهی:

- معرفی روشهای تجزیه ای (مثل آرایه های DNA، پروتئومیکس، متابولومیکس و آنالیز فلاکسها)
- معرفی روشهای تداخلی (مثل siRNA، کتابخانه های جهش یافته ها و غیره)
- معرفی روشهای تصویر برداری

ج- مفاهیم و روشهای کامپیوتری

- بررسی ساختمان شبکه ها بر اساس استوکومیتری واکنش ها
- نمایش آماری (بایزین) شبکه ها
- روشهای مبتنی بر نظریه گراف برای آشکار سازی سازماندهی شبکه ها در مقیاس وسیع
- روشهای توصیفی برای مدلسازی و شبیه سازی
- روشهای شبیه سازی تصادفی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر میان ترم آزمون نهایی پروژه

بله

بله

بله

بله

بازدید: خیر

منابع:

1. E. Klipp, R. Herwig, A. Kowald, C. Wierling, H. Lehrach, **System biology in Practice: Concepts, implementation and application**, ۲۰۰۵, Wiley VCH Verlag.
۲. U. Alon, **An introduction to systems biology: Design principles of biological circuits**, ۲۰۰۷, Chapman and Hall.



میکروبیولوژی غذایی	
Food microbiology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف درس: آشنایی با اصول و مفاهیم میکروبیولوژی در صنایع غذایی

سرفصل مطالب:

- ۱- روشهای تشخیص میکروبیهای بیماریزا در مواد غذایی
- کاربرد پروبهای ژنی در بیوتکنولوژی غذایی
- هیپریداسیون اسیدنوکلئیک برای تشخیص ویروسهای روده ای
- و سایرین A تشخیص ویروس هپاتیت
- تشخیص آنترروپروسهای در نمونههای محیطی با استفاده از روش پروبها
- 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 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- پروتئینهای نو ترکیب در مواد غذایی (پروتئین متبلور)

۱۰- مبارزه طبیعی با میکروارگانیسمها

۱۱- باکتریوسین ها در باکتریهای لاکتیک

ساختار، سازمان، بیان و تکامل ژنهای کدکننده پپتیدهای پیش ساز نایسین و سوبتیلین

۱۲- کاربرد باکتریوسین ها در سیستمهای غذایی

۱۳- سدل پیشنهادی برای کنترل تولید افلاتوکسین

۱۴- کاهش دادن فلانوکسین (استراتژی مولکولی)

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

۱- J.M. Jay, M, Loessner, D.A. Golden, **MODERN FOOD MICROBIOLOGY**, , ۷th edition, ۲۰۰۵, Springer science.

۲- R.W. Hutkins, **MICROBIOLOGY AND TECHNOLOGY OF FERMENTED FOODS**, ۲۰۰۶, Blackwell publishing.



مهندسی متابولیت در گیاهان	
Methabolic engineering in plants	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
حل تمرین: -	
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده بی یا در بی حساب جاری بطور همزمان اخذ نمایند.

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم مهندسی متابولیت در گیاهان

سرفصل مطالب

- بیوسنتز متابولیت‌های طبیعی گیاه و شناسایی مسیرهای بیوسنتزی گیاهان در میکروارگانیسمها
- متابولیسم ثانویه در گیاهان
- آگروباکتریوم، مهندس متابولیت طبیعی در گیاهان
- مدولاسیون عملکرد و پاتوژنهای گیاهی توسط بیان آنتی بادیها
- تنظیم رونویسی به منظور تغییر در متابولیسم ثانویه
- رنگدانه ها و مواد معطر گیاهی
- مهندسی متابولیت مسیرهای فنلی
- مهندسی متابولیت در گیاهان زراعی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بنه	بنه	بنه	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- 1- 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.



قارچ شناسی	
Mycology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یی در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف درس: آشنایی با انواع مختلف قارچها و مفاهیم قارچ شناسی

سرفصل مطالب :

- کلیات : ویژگیهای شکلی ، فیزیولوژیک قارچها ،
- کپک و موارد استفاده از آنها :موکوراسه و نقش آنها در تولید فرآوردههای غذایی
- پنسیلیوم و سفانوسپورین ها : متابولیسم سنتزی و فرآوردهها
- اسپریژیلوسها و تولیدات صنعتی ، غذایی و دارویی آنها ، فوزاریومها و توانایی آنزیمی آنها
- مخمرها : مخمرهای حقیقی و نقش آنها در تولید انواع مواد غذایی ، صنعتی و دارویی
- بیوتکنولوژی و قارچهای خوارکی : میسلیم قارچی ، قارچهای چتری
- آنزیمهای قارچها :انواع بیگمانهای حیاتی مورد استفاده در صنایع غذایی
- تریکودرماها و تجزیه سلولز ، همی سلولز و لیگنین و نقش سایر قارچها
- پروتوبلاست فیوزن در اسپریژیلوسها و پنسیلیومها ، کاندیدا و ساکارومیسس
- کلون کردن ژنهای مفید قارچی در سایر میکروارگانیسمها
- نقش قارچها در تخریب و فساد مواد .



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

منابع:

۱. R.S. Mehrotra, K.R. Aneja, **An introduction to mycology**, ۲۰۰۵ reprint, new age international publishers.
۲. A.R. Gow, R.J.Howard , **The Mycota: A Comprehensive Treatise on Fungi as experintal systems for basic & applied research**, ۲۰۰۷, Spring.



آفات و بیماریهای گیاهی	
Pests and plant diseases	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در پی‌مسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف درس: آشنایی با اصول و مفاهیم آفات و بیماری‌های گیاهی

سرفصل مطالب:

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

هـ انتقال ویروسهای گیاهی توسط نماتودها

و - کنترل ویروسهای گیاهی که توسط حشرات انتقال داده می‌شوند.

۴- بیماریهای قارچی

الف - قارچها به عنوان عاملین بیماری

ب - بیماریهای قارچی که توسط حشرات انتقال پیدا می‌کنند.



ج - کنترل بیماریهای قارچی که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

د - بیماریهای باکتریایی

الف - باکتریها (شامل انواع فستیدیسی Fastidious forms) به عنوان عاملین بیماری

ب - انتقال باکتریها (شامل فستیدیسی Fastidious forms) که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

ج - کنترل بیماریهای باکتریایی که توسط حشرات انتقال پیدا می کنند.

- انتقال بیماریهای حیوانات توسط حشرات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

1. G.N. Agrios, **Plant pathology**, 5th edition, ۲۰۰۵, Elsevier academic Press .
۲. P.P. Pirone, **Diseases and pests of ornamental plants**, ۵th edition, ۱۹۷۸, John Wiley and sons Inc.



تجاری سازی در زیست فناوری

Commercialization in biotechnology

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنماز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف درس: آشنایی با مبانی اقتصاد در زیست فناوری

سرفصل مطالب:

- ۱- روابط میان بیوتکنولوژی و اقتصاد
- ۲- بازار و صنعت در بیوتکنولوژی
- ۳- نوآوری و مالکیت معنوی
- ۴- آنالیز اقتصادی پروژه های بیوتکنولوژی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر



منابع:

1. A. J. Hacking, **Economic Aspects of Biotechnology**, Cambridge university press.
2. K. Guenther, **Biotechnology: Commercialization and Economic Aspects**, 1996, Diane publishing.



زیست فناوری قارچها	
Biotechnology of fungi	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیناز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم زیست فناوری قارچها

سرفصل مطالب:

- کلیات: ویژگیهای شکلی، فیزیولوژیک قارچها
- کپک و موارد استفاده از آنها:
- موکوراسه و نقش آنها در تولید فرآورده های غذایی
- پنسیلیوم و سفاتوسیورین ها: متابولیسم سنتزی و فرآورده ها
- اسپریژیلوس ها و تولیدات صنعتی، غذایی و دارویی آنها
- فرزاریوم ها و توانایی آنزیمی آنها
- مخمرها:
- مخمرهای حقیقی و نقش آنها در تولید انواع مواد غذایی، صنعتی و دارویی.
- مخمرهای کاذب و نقش آنها در تولید: انواع مواد غذایی، صنعتی و دارویی
- بیوتکنولوژی و قارچهای خوراکی: مسلیوم فارچی، قارچهای چتری
- آنزیمهای قارچها: انواع پیگمانهای حیاتی مورد استفاده در صنایع غذایی
- تریکودرماها در تجزیه سلولز، همی سلولز و لیگنین و نقش سایر قارچها
- پروتوبلاست فیوزن در اسپریژیلوس ها و پنسیلیوم ها، کاندیدا و ساکارومیسس
- کلون کردن زنجهای مفید فارچی در سایر میکروارگانیسمها
- نقش قارچها در تخریب و فساد مواد



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
پله	پله	پله	پله

بازدید: خیر

منابع درس:

- G.G. Khachatourians, D.K. Arora, **Applied Mycology and Biotechnology: agriculture and food production** , Volum ۲, ۲۰۰۲, Elsevier Science Publishing Company.
- D.K. Arora, **Handbook of Fungal Biotechnology**, ۳nd edition, ۲۰۰۳, Marcel Dekker.



ویروس شناسی	
Virology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
حل تمرین: -	
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در آن سال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.

هدف درس: آشنایی با اصول ویروس شناسی

سرفصل مطالب:

- ۱- معرفی ویروس ها
- ۲- جزئیات ساختار ویروسها و نقش آنها در عفونت زایی ویروسها
- ۳- اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر ویروسها
- ۱- جداسازی و خالص سازی ویروسها
- ۲- کشت سلول و کاربرد آن در ویروس شناسی
- ۳- تاثیر ویروسها بر سلول میزبان (اثرات سیتوپاتیک)
- ۴- روش های تعیین مقدار ویروسها
- ۵- باکتریوفازهای ویرولات
- ۶- باکتریوفازهای معتدل
- ۷- نداخل ذاتی، ویروسهای ناقص، ویروسهای کمکی، ویروسهای کاذب
- ۸- تاثیر ویروسها بر زندگی انسان، فزونی، زدن درمانی
- ۹- ویروسهای حیوانی
- ۱۰- کنترل عفونتهای ویروسی
- ۱۱- شکلهای عفونت ویروسی
- ۱۲- عوایب عفونت ویروسی
- ۱۳- راههای انتقال ویروسها



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
نخبر	بله	بله	بله

بازدید: خبر

منابع:

- ۱- A.J. Cann, **Fundamentals of molecular virology**, ۵th edition, ۲۰۱۱, Academic press.
- ۲- E.K. Wagner, M.J. Hewlett, **Basic virology**, ۲nd edition, ۲۰۰۴, John Wiley and Sons Inc.



فیزیولوژی پزشکی	
Medical physiology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف درس: آشنایی با اصول فیزیولوژی پزشکی و مفاهیم آن

سر فصل مطالب :

مقدمات و معرفی فیزیولوژی پزشکی

تنفس

گردش خون

غذا و متابولیسم

حرارت و تنظیم آن

آب و تنظیم آن

دفع

حرکت و عضلات

سیستم‌های کنترل (عصب - هورمون)

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	بروزه
بده	بده	بده	خیر

بازدید: خیر

منابع درس:

۱. R. A. Rhoades, G.A. Tanner, **Medical Physiology**, ۲۰۰۳, Lippincott Williams & Wilkins.
۲. J.E. Hall, **Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology**, ۱۳th edition, ۲۰۱۰, Saunders.



فارماکولوژی	
Pharmacology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنایز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در حال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف درس: آشنایی با اصول فارماکولوژی



سر فصل مطالب :

- ۱- کلیات فارماکولوژی
- ۲- فارماکودینامی و گیرنده ها
- ۳- فارماکوکینتیک (جذب - انتشار - دفع)
- ۴- متابولیسم
- ۵- کلیات فارماکولوژنتیک
- ۶- سیتوکروم P450 و پلی مورفیسم
- ۷- القاء و مهار آنزیمی
- ۸- فنوتیپهای متابولیسم دار و ۱- استیلاسیون
- ۹- فنوتیپهای متابولیسم دار و ۲- پودر کولین استراز
- ۱۰- فنوتیپهای متابولیسم دار و ۳- هیدروکسیلاسیون
- ۱۱- اختلافات فارماکولوژیک در متابولیسم داروها ۱، ۲، ۳ و ۴
- ۱۲- دیازپام - کدئین - استرادیول - فنی تونین - β بلوکرها - کلسیم بلوکرها - استامینوفن - ضد افسردگیهای خوراکی
- ۱۳- توزیع فارماکراکتروبیولوژی و تأثیر ژنتیک در متابولیسم داروها
- ۱۴- نقش آنزیمهای پلی مورفیک در ایجاد سرطان
- ۱۵- آینده فارماکولوژنتیک و ژنتیک ملکولی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
نخستین	بله	بله	بله
			بازدید: خیر

منابع:

۱. B.G. Katzung, **Basic & Clinical Pharmacology**, ۱۰th edition, ۲۰۰۶, McGraw-Hill Medical.
۲. A. Galbraith, S. Bullock, E. Manias, **Fundamentals of pharmacology**, ۲۰۰۳, Pearson Education Australia.



عملیات واحد	
Unit operation	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف درس: آشنایی با اصول و مفاهیم عملیات واحد

سرفصل مطالب :

انتقال حرارت و کاربردها

- ۱- تخییر
- ۲- خشک کردن
- ۳- ابراسیون شامل ذرات جامد
- ۴- مبلورسازی
- ۵- میعان
- ۶- جذب گاز
- ۷- جذب
- ۸- غشایا



روش ارزیابی:

پروژه نخستین	آزمون نهایی بله	میان ترم بله	ارزشیابی مستمر بله
			بازدید: خیر

منابع درس:

۱. W.McCabe, J. smith, P. Harriott, **Unit Operation of Chemical Engineering**, ۲۰۰۴, McGraw Hill.
۲. D.W. Green, R.H. Perry, **Chemical engineers' Hand book**, ۸th edition, , McGraw Hill.



فرآیندهای جداسازی	
Separating procedures	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پشتیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نماییند.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم فرآیندهای جداسازی

سر فصل مطالب:

- 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، سانتریفوژ کردن، اصول و محاسبات، جداسازی از طریق ممبران اسمز معکوس، اصول و محاسبات مربوطه
- باسترزاسیون و استریلیزاسیون، اصول و محاسبات مربوطه، هموزناسیون و مخلوط کردن، اصول بهم زن ها برای مخلوط مانع
- پدیده جذب سطحی، روش های کروماتوگرافی، محاسبات لازم و سیستم های کاربردی (کربن فعال)
- سردخانه ها، اصول و کاربرد و انواع آنها در فرآیندهای بیولوژیکی
- مشخصات مواد بیولوژیکی
- بررسی اجمالی فرآیندهای جداسازی مواد بیولوژیکی
- از هم گسستن دیواره سلولی
- جداسازی مواد حل نشدنی به روشهای فیلتراسیون، سانتریفوژ و اولترافیلتراسیون
- تخلیص و جداسازی با روشهای کریستالیزاسیون، کروماتوگرافی، رسوب دهی و الکتروفورز



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع درس:

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.



کنترل فرآیند	
Process control	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در پی مسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف: آشنایی با مفاهیم و اصول کنترل فرایند و کاربردهای آن

سر فصل مطالب:

سیستم های اندازه گیری، درجه حرارت، pH، فشار، جریان، ترکیب شیمیایی، مشخصات فیزیکی (ویسکوزیته، دانسیته، pH)، یک مثال مقدماتی از سیستم های کنترل، سیستم های درجه اول، تابع ترانسفر، تابع پله ای، تابع ایمپالس، نمونه های فیزیکی از سیستم های درجه اول، سیستم سطح مایع، پروسه مخلوط کردن، مدار خطی کردن، اجزاء یک سیستم کنترل، بلاک دیاگرام، مکانیزم کنترل کننده ها، کنترل تناسبی، سیستم های الکترونیک



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

۱-K. Krishnaswamy , **Process control**, ۲۰۰۷.

۲-B.W. Bequette, **Process control: modeling, design and simulation**, reprint in ۲۰۰۳, prentice Hall.



فرآیندهای غشایی	
Membrane processes	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشناز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمی مثال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با مفاهیم و اصول فرآیندهای غشایی کاربردهای آن



سر فصل مطالب:

- مقدمه:

تاریخچه، اسمز، اسمز معکوس، فشار اسمزی، آشنایی اولیه با اولترافیلتراسیون و سایر فرآیندهای غشایی، کاربردها

- مفاهیم اولیه:

عملکرد، جداسازی، شار، (Tortuosity) فشار اسمزی، پلاریزاسیون غلظت، ضریب انتقال جرم، ضریب انعکاسی، ضریب پیچش، تخلخل (Porosity)

- غشاهای: تعریف غشاء، غشاهای اولیه، غشاء همگن، غشاء نامتقارن، غشاء کامپوزیتی با فیلم نازک

- مکانیزمهای انتقال: مکانیزم محلول - نفوذ، مکانیزم جذب ترجیحی - جریان مویینه، مکانیزمهای دیگر

- مدل‌های انتقال:

مدل‌های براساس ترمودینامیک غیربرگشتی، مدل‌های براساس تخلخل غشاء، مدل‌های براساس همگن بودن غشاء، مدل‌های الکتروستاتیک

- اولترافیلتراسیون، میکروفیلتراسیون، دیالیز، جداسازی گازها و تخریب تراوشی

- طراحی کاربردهای غشایی.

روش ارزیابی:

پروژه
بله

آزمون نهایی
بله

میان ترم
بله

ارزشیابی مستمر
بله

بازدید: خیر

منابع:

- ۱- L. Cécille, J. C. Toussaint **Future Industrial Prospects of Membrane Processes** , ۱۹۸۹, Elsevier applied Sciences.
- ۲- E. Drioli, M. Nakagaki, **Membranes and Membrane Processes**, ۱۹۸۶, Plenum Press.



فیزیولوژی پروکاریوتها	
Physiology of prokaryotes	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
حل تمرین: -	
نوع درس: تخصصی	پیشناز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نماییند.

هدف: آشنایی با مباحث پیشرفته و تخصصی فیزیولوژی باکتری‌ها

سر فصل مطالب:

- ۱- ساختار سلولی و فیزیولوژی اجزای ساختاری (پپتیدوگلیکان، کیسول، غشاء سیتوپلاسمی، اندامکها، حرکت)
- ۲- ساختمان و سنتز ماکرومولکولها در پروکاریوتها
- ۳- مقدمه‌ای بر ژنتیک باکتریها و انتقال مواد ژنتیکی در پروکاریوتها
- ۴- یاکتریوفازها
- ۵- متابولیسم و تولید انرژی در باکتری‌های مختلف (هتروتروف و اتوتروف)
- ۶- انتقال و تجزیه سلولر، بکترین، نشاسته، گلیکوژن
- ۷- متابولیسم نیتروژن
- ۸- هموستازی در باکتری‌ها
- ۹- انواع حرکت در باکتری‌ها
- ۱۰- رشد و تمایز و تأثیر عوامل محیطی در تنظیم آن
- ۱۱- اندوسپور: تشکیل، تمایز و رویش اسپور و راه‌های تنظیم آن



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
نخستین	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

- 1- A.G. Moat, J.W. Foster, M.P. Spector, **Microbial Physiology**, 4th edition, 2002, Wiley-Liss Inc.
- 2- D. White, J. Thomas Drummond, C. Fuqua, **The Physiology and Biochemistry of Prokaryotes**, 2011, Oxford University Press.



زیست فناوری نفت	
Petroleum biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در آنی همسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی نفت

سر فصل مطالب:

- ۱- آشنایی با شیمی نفت و فرایندهای اکتشاف - استخراج - تصفیه و مصرف مواد نفتی.
- ۲- میکروارگانیسمهای مصرف کننده مواد نفتی.
- ۳- نقش میکروارگانیسمها در تشکیل نفت و گاز.
- ۴- نقش میکروارگانیسمها در اکتشاف نفت و گاز (باکتریهای اکسید کننده متان و اتان).
- ۵- ازدیاد برداشت از مخازن نفتی توسط میکروارگانیسمها (اثر میکروارگانیسمها روی نفوذپذیری و تخلخل سنگ مخزن، اثر میکروارگانیسمها در کاهش باردهی چاههای تزریقی).
- ۶- گوگردزدایی میکربی از نفت و گاز.
- ۷- تولید مواد مفید از ضایعات نفتی توسط میکربیها. (اسیدهای آلی - فعال کننده های سطحی زیستی - تهیه استون بوتانول - پروتئین تک یاخته)



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
نخبر	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

- 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.



انرژی و زیست فناوری	
Energy and biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در آنی مسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با اهمیت و کاربرد بیوتکنولوژی در تامین انرژی

سر فصل مطالب:

- ۱- مقدمه: وضعیت انرژی در جهان و اهمیت آن
- ۲- سوخت‌های فسیلی و نقش جانداران در مراحل پیدایش آنها
- ۳- سوخت‌های تجدیدپذیر: منابع گیاهی، منابع جانوری
- ۴- سوخت‌های مایع: بیواتانل و قرابند تولید آن از منابع گیاهی، ملاحظات اقتصادی.
- ۵- سوخت‌های گازی: بیهیدروژن و بیوگاز (متان)، روشهای تهیه و میکروارگانیسمهای مربوطه.
- ۶- بیوالکتریسیته: اصول بیوسل‌ها
- ۷- استفاده‌ی بهینه از منابع سوختی موجود: ازدیاد برداشت میکروبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر



منابع:

- ۱- G. Pahl, **Biodiesel: Growing a new energy economy**, ۲nd edition, ۲۰۰۸, Chelsea Green Publishing Co.
- ۲- O.V. Singh, S.P. Harvey, **Sustainable biotechnology: sources of renewable energy**, ۲۰۱۰, Springer.



ژنتیک پیشرفته پروکاریوتها

Advanced genetics of prokaryotes

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در پی‌مسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با مباحث پیشرفته در ژنتیک پروکاریوتها

سر فصل مطالب:

- ۱- طبقه‌بندی باکتریها، تعیین رابطه‌ی تکاملی بر حسب داده‌های مولکولی
- ۲- تکامل ژنوم باکتریها
- ۳- انتقال افقی ژن‌ها در باکتریها
- ۴- بررسی پلاسمیدها، ترانسپوزون‌ها و ویروسهای باکتری‌ها از دیدگاه تکاملی
- ۵- جهش و ترمیم DNA در باکتریها
- ۶- مکانیسم‌های ویژه‌ی تنظیم تجلی ژنها در باکتریها
- ۷- مباحث و یافته‌های علمی روز در زمینه‌ی ژنتیک باکتریها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر



منابع:

۱- L. Snyder, W. Champness, **Molecular genetics of bacteria**, , ۲nd edition, ۲۰۰۳, ASM Press.

۲- E.A. Birge, **Bacterial and bacteriophage genetics**, ۴th edition, ۲۰۰۰, springer-Verlag.



زیست فناوری دریا	
Marine biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نی حاصل جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی دریا

سر فصل مطالب:

- کلیات
- میکروبیولوژی و بیولوژی آبها
- نقش جلبکها و گیاهان آبی در تولید بیوماس
- تجزیه میکروبیولوژیک در آبها و فرایند گردش مواد
 - فراوانی باکتریها در حدفاصل آب و هوا و نقش آنها
 - نقش باکتریها در نواحی یونوتیک و آنوتیک
 - رویدادهای میکروبیولوژیک در قعر دریاها و اقیانوسها
- ردیابی فعالیت های تجزیه ای در آبها
 - تکنیکهای ویژه ردیابی
 - تعیین بیوماس و تعداد کل
 - اندازه گیری رادیو بیولوژیک گردش مواد توسط میکروارگانیسم ها
- فیزیولوژی و پتانسیل بیوتکنولوژیک باکتریهای اعماق دریاها
- چشمه های هیدروترمال
- صفات عمومی باکتریهای مزوفیل دریاها و سطوح جامد
- نقش میکروارگانیسم های آبی در زدودن فرآورده های نفتی در آبها
 - شناسایی میکروارگانیسم های تجزیه کننده هیدروکربن ها با روش غنی سازی
 - تأثیر امولسیون کننده ها، مواد آلی دیگر و کودهای کانی ازت و فسفردار در تجزیه نفت در آبها
- تجزیه بولی مرها در دریاها
- اهمیت فعالیت آنزیمهای برون سلولی در جذب سوسترها در آبها
- تجزیه چوب در آبها توسط میکروارگانیسم ها
- دوام و بقاء و فعالیت میکروارگانیسم ها در رابطه با شرایط آبها
- شناخت باکتریهای هتروتروف و فعالیت متابولیکی آنها به روش میکروانوارادیوگرافی
- جذب کادمیوم و سایر فلزات سنگین از رسوبات دریا توسط بیمهرگان قعر دریا و میکروارگانیسم ها، عوامل موثر در آن



- ساخت سویه های نو ترکیب میکروبی با پتانسیل تجزیه‌ای بالا و کاربرد آن در تجزیه مواد در آبها
- مسائل دفع مواد زائد و سمی در عمق آبها
- تأثیر فاکتورهای اکولوژیک و سرنوشت مواد
- بررسی روشهای دفاع مواد زائد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: بله

منابع:

- ۱- **Opportunities for environmental applications of marine biotechnology**, ۲۰۰۰, national research council.
- ۲- **M. Fingerma, R. Nagabhushanam, Recent advances in marine biotechnology: biomaterials and bioprocessing**, ۲۰۰۳, science publishers.



مهندسی ژنتیک پیشرفته

Advanced genetic engineering

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نی‌سال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با مهندسی ژنتیک پیشرفته

سر فصل مطالب:

- ۱- شناسایی روشهای مختلف جداسازی ماکرومولکولها
- ۲- طراحی جهش و مهندسی پروتئین
- ۳- طراحی پروتئینهای ناهمگن در پلاسمید
- ۴- تبدیل پروتئین های سینوبیلاسمی به پروتئینهای ترشحي
- ۵- بیان ژنهای انسانی
- ۶- تعیین سکانس در مقیاس بزرگ (پروژه ژنوم انسانی)
- ۷- تکنیکهای بررسی میانگنش DNA و پروتئین

- a- Gel Retardation Assay
- b- DNA Fingerprinting



Pulsed-Field Gel Electrophoresis -۸

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

روش ارزیابی:

ارزئایی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

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.



بست شناسی مولکولی پیشرفته Advanced molecular biology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنهاد: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمی سال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم زیست شناسی مولکولی پیشرفته

سر فصل مطالب:

۱. ساختار کروماتین و اثرات آن بر رونویسی
۲. مباحث جدید در تنظیم بیان ژن یوکاریوتی با تاکید بر برهم کنش های پروتئین- پروتئین و پروتئین-DNA و Chromatin Remodeling
۳. همانندسازی اپی ژنومی، پیوند اپی ژنتیک با همانندسازی DNA
۴. آسیب DNA و ترمیم، و بررسی ساختار و کارکرد DNA پلیمراز η
۵. پردازش mRNA و بررسی ساختار و کارکرد ریبوزیم ها
۶. مباحث پیشرفته در ژنومیکس و پروتئومیکس: شناسایی، نقشه برداری و ژنوتایپینگ بزرگ مقیاس SNPها در ژنوم انسان
۷. مباحث پیشرفته در ژنومیکس و پروتئومیکس: Cluster analysis and display of genome-wide expression patterns



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
خیر	بله	بله	بله
			بازدید: خیر

منابع:

- ۱- R.F. Weaver, **Molecular biology**, ۳rd edition, ۲۰۱۱, McGraw Hill companies.
- ۲- B.E. Tropp, **Molecular Biology: genes to proteins**, ۴th edition, ۲۰۱۲, Jones and Bartlett learning.



تخلیص و تعیین خصوصیات پروتئین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع درس:

۱- F. Franks, **Protein biotechnology: Isolation, characterization and stabilization**, ۱۹۹۳, Humana Press.

۲- S.J. Park, J.R. Cochran, **Protein Engineering and Design**, ۲۰۱۰, CRC Press INC.



زیست فناوری پروتئین	
Protein biotechnology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشباز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نی‌مسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم بیوتکنولوژی پروتئین‌ها

سر فصل مطالب:

چاپرون

تاخوردگی و بازتاخوردگی

تاخوردگی اشتباه

رسوب پروتئین‌ها

طراحی و مهندسی پروتئین

جهش زایی هدفدار

بردارش و ترشح پروتئین

تبدیلات انرژی

حایگاههای فعال و غیرنده‌ها

مدل سازی مولکولی

سنتر پپتید



زیست شناسی سلولی و مولکولی تکوین

Cell and molecular biology of development

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیشنهاد: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در آن مجال جاری بطور همزمان اخذ نماید.

هدف: آشنایی با مفاهیم و اصول بیولوژی سلولی و مولکولی تکوینی

سر فصل مطالب:

- 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- مکانیسمهای کنترل شکل زایی و رشد سلولی، کنترل ژنتیکی تمایز، ژنتیک مولکولی جنین زایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر میان ترم آزمون نهایی
 بنه بنه بنه
 پروژه خیر
 بازدهی: خیر



منابع:

۱- S.F. Gilbert, **Developmental Biology**, ۲۰۱۰, Sinauer Associates.

۲- J. M. Slack, **Essential Developmental Biology**, ۳rd edition, ۲۰۱۲, Wiley- Blackwell.



ژنتیک پزشکی مولکولی

Moleculr aspects of medical genetics

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نی‌مسأل جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای ژنتیک مولکولی

سر فصل مطالب:

- ۱- ژن درمانی
- ۲- ژنتیک سرطان
- ۳- مشاوره ژنتیک
- ۴- ایمونوژنتیک
- ۵- روشهای تشخیص مولکولی
- ۶- کنترل بیان ژن
- ۷- آنالیز پیوستگی
- ۸- بیماریهای چندژنی
- ۹- بیماریهای میتوکندیایی
- ۱۰- بیماریهای تک ژنی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بده	بده	بده	بده

بازدید: خیر

منابع درس:

- ۱- D.H. Best, **Molecular genetics and personalized medicine**, ۲۰۱۲, Humana press.
- ۲- P.A. Hoffee, **Medical Molecular Genetics**, ۱۹۹۸, Fence Creek Publishing.



سلولهای بنیادی	
Stem cells	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمی سال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با مقدمات و زیست شناسی سلولهای بنیادی

سر فصل مطالب:

- 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) - بازبرنامه 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 بندبناف
- ۵- سلولهای بنیادی خونی - سلولهای پیش ساز چندتوان بالغ - سلولهای بنیادی مزانشیمی - سلولهای پیش سازهای عروق انسانی
- ۶- سلولهای بنیادی ماهیچه اسکلتی - قلبی - سلولهای بنیادی کبدی - پانکراس - سلولهای بنیادی معده - روده ای - سلولهای بنیادی عصبی
- ۷- سلولهای بنیادی سرطانی
- ۸- ملاحظات اخلاقی در تحقیقات سلولهای بنیادی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: بله

منبع:

- 1- R. Lanza, **Essentials of Stem cell biology**, 2nd Edition, ۲۰۰۹, Academic press.
- ۲- C. Mummery, I. Wilmut, A. Van de stolpe, B.A.J. Roelen, **Stem cells: scientific facts and fictions**, ۲۰۱۱, academic press.



ایمونوشیمی	
Immunochemistry	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نی‌مسال جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با اصول بیوشیمی ایمنی

سر فصل مطالب:

- ۱- ساختمان Ab (زنجیرهای L, H, ساختمان سرهم شده Ig, جایگاه اتصال Ag, پایداری Ab, هم‌بند 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 (متحنی رسوب دهی, ایمونوالکتروفورز, ایمونو دیفوزیون شعاعی, بلاتینگ و...)
- ۷- کونژوگه سازی Ab
- ۸- کونژوگه سازی هاپتن-پروتئین (تکنولوژی هاپتن)
- ۹- ELISA برای شناسایی Ag (سنجش ایمونولوژیک ساندویج, سنجش ایمونولوژیک Ab و نیز Ag برای شناسایی Ab) (روش غیر مستقیم و...)
- ۱۰- رسوب دهی ایمونولوژیک توسط protein A, protein G

۱۱- ایمونوستوشیمی



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
نخبر	بله	بله	بله

بازدید: خبر

منابع درس:

۱- E.D. Day, **Advanced Immunochemistry**, ۲nd edition, ۱۹۹۰, Wiley-Liss.

۲- S. Arrhenius, **Immunochemistry**, ۲۰۰۸, Bibliolife.



زیست فناوری گیاهان زراعی	
Biotechnology of crop plants	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نیمسال جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف درس: آشنایی با اصول و مفاهیم زیست فناوری کشاورزی

سر فصل مطالب:

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 ژن

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



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

۱- K. Rajasekaran, T. J. Jacks, J.W. Finley , **Crop Biotechnology**, ۲۰۰۲, American Chemical Society.

۲- M.J. Chrispeels, D.E.Sadara, **Plant, Genes, and crop biotechnology**, ۲nd edition, ۲۰۰۳, Jones and Barlett publishers.



اکولوژی مولکولی	
Molecular ecology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در نی حساب جاری بطور همزمان اخذ نماید.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم اکولوژی مولکولی

سر فصل مطالب:

- ژنتیک مولکولی در اکولوژی
- مارکرهای مولکولی در اکولوژی
- آنالیز ژنتیکی در یک جمعیت
- آنالیز ژنتیکی در چند جمعیت
- مطالعات اکوزئومیک، آنالیزهای QTL و ژنتیک معکوس
- فیلوژئوگرافی
- اکولوژی رفتار
- کانزوبشن ژنتیکی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	خیر

بازدید: خیر

منابع:

- 1- J.R. Freeland, H. Kirck, S.D. Petersen, **Molecular Ecology**, ۲۰۱۱, WILEY- BLACKWELL.
- ۲-T. Beebee, G. Rowe, **An introduction to molecular ecology**, ۲nd edition, ۲۰۰۷, Oxford university press.



بیومتری	
Biometry	
تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده‌ی یا در نی‌مسال جاری بطور همزمان اخذ نمای‌ند.	

هدف: آشنایی با اصول و مفاهیم بیومتری و انواع تست های آماری

سر فصل مطالب:

- شرح انواع توزیع ها.
- انواع تست های آماری (t, f, \dots).
- انواع خطا (اول ، دوم ، سوم)
- رگرسیون (انواع ساده و چند متغیره).
- جبر ماتریسها.
- انواع طرحهای آزمایشی در کشاورزی و تست آنها.
- آموزش و آشنایی دادن با چند نرم افزار مثل SAS, SPSS, ...



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

- 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.



فیزیولوژی مولکولی تنش ها	
Molecular stress physiology	
تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
پیشنیاز: تمام واحدهای پایه را گذرانده یا در پی‌محاسبه جاری بطور همزمان اخذ نمایند.	

هدف: آشنایی با زیست شناسی مولکولی گیاهی فیزیولوژی مولکولی تنش ها

سر فصل مطالب:

- ۱- تعریف تنش
- ۲- متدهای آزمایشگاهی متداول برای بررسی تنش ها
- ۳- تنش های غیر زیستی شامل خشکی، شوری، سرما، نور، گرما.
- ۴- تنش های زیستی شامل زخم توسط آفت، آلودگی قارچی، باکتریایی، ویروسی.
- ۵- جمع بندی کلی و بیان هدف بررسی تنش های زیستی از دیدگاه بیولوژی سیستم ها



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
بله	بله	بله	بله

بازدید: خیر

منابع:

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.

