جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

برنامه درسی رشته

زیست فناوری

Biotechnology

مقطع دکتری تخصصی

گروه بینارشته ای

پیشنهادی دانشگاه تهران

باسمه تعالی

نام رشته: زیست فناوری | **عنوان گرایش: –**

گروه: بینارشته ای | **دوره تحصیلی: دکتری تخصصی**

کارگروه تخصصی: – | **نوع مصوبه: تدوین**

پیشنهادی: دانشگاه تهران | **تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۱۲/۰۳**

برنامه درسی تدوین شده دوره دکتری تخصصی زیست فناوری در جلسه شماره ۹۳۹ به‌تاریخ ۱۳۹۹/۱۲/۰۳ شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب برنامه درسی یاد شده وارد دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی می‌شوند، قابل اجرا است.

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

ماده سه- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنچیان
دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی

دکتر علی خاکی صدیق
دبیر شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

فصل اول

مشخصات کلی

برنامه درسی رشته زیست فناوری در مقطع دکتری

Biotechnology PhD Program

تعریف رشته

زیســـت فناوری (بیوتکنولوژی) اســـتفاده همزمان از دانش علوم پایه و فنی، در جهت بهره مندی از توانمندی های نظام های زیستی برای تولید محصولات و فرآورده های متنوع دارویی، کشاورزی، مواد غذایی و ا ستفاده از قابلیت های آن ها به عنوان ابزارهای تشـخیص در جهت اتخاذ راهکارهای نوین درمان در پزشـکیاسـت. بیوتکنولوژی توانسـته اسـت تحولی شگرف در حوزه های دارویی، درمانی، غذایی، کشاورزی و محیط زیست برای جوامع برخوردار از آن به ارمغان آورد. امروزه بهره گیری از بیوتکنولوژی و تسلط بر آن در حفظ مرزهای فرهنگی، اقتصادی و سیاسی و دستیابی به برتری علمی و فناوری در منطقه اجتناب ناپذیر ا ست. بیوتکنولوژی به عنوان قلمرو حساس و ا ستراژیک در غالب کشورهای پیشرفته و در حال توسـعه، شـناسـایی و مورد توجه قرار گرفته اسـت. درآمدهای حاصـل از صـنایع بیوتکنولوژی می تواند از لحاظ اقتصادی جانشین درآمد نفت شده و وابستگی کشور را در زمینه مواد دارویی و مواد تشخیص طبی، واکسن‌ها، آنزیمها و محصولات کشاورزی و دامی،کاهش دهد و در حفظ محیط زیست و استحصال معادن نقش موثری ایفا نماید.

هدف رشته

با توجه به آنکه تعداد نیروهای آموزش دیده در زمینه بیوتکنولوژی در کشور محدود می‌باشد و از طرفی صنایع مربوط در حال رشد می باشند لذا توسعه دوره دکتری بیوتکنولوژی با هدف تربیت متخصص و پژوهشگر در این حوزه کمبود کشور در این زمینه را برطرف خواهد کرد.

هدف از دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:

الف: تربیت نیروی انسانی متخصص و پژوهشگر بیوتکنولوژی متناسب با نیازهای پژوهشی و تولیدی کشور

ب: تربیت نیروی انسـانی متخصـص بیوتکنولوژی به منظور رفع کمبود کادر هیات علمی دانشـگاهها و مراکز پژوهشـی در این زمینه.

ضرورت و اهمیت رشته

از نظر اقتصادی، صنایع بیوتکنولوژی جزء پرسودترین صنایع جهان به شمار می روند، به گونه ای که تنها گردش مالی پروتئین های نوترکیب حاصل از بیوتکنولوژی و مورد استفاده به عنوان دارو در درمان بیماریها در سراسر جهان در حدود ۱۵۰ میلیارد دلار در سال برآورد می شود.

بیوتکنولوژی به عنوان قلمرو حساس و استراتژیک در غالب کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، شناسایی و مورد توجه قرار گرفته است. درآمدهای حاصل از صنایع بیوتکنولوژی می تواند از لحاظ اقتصادی جانشین درآمد نفت شده و وابستگی کشور را در زمینه مواد دارویی و مواد تشخیص طبی، واکسن‌ها، آنزیمها و محصولات کشاورزی و دامی،کاهش دهد و در حفظ محیط زیست و استحصال معادن نقش موثری ایفا نماید. به دلیل حساسیت استراتژیک این حوزه و محدودیتهایی که از طرف دولتهای سلطه گر اعمال می شود، توسعه بیوتکنولوژی در ایران نیازمند نیروی انسانی متخصصی است که بتواند متناسب با شرایط محیط و محدودیتها و نیازها، به نوآوری همت گمارده و مشکلات فناوری موجود در این زمینه را حل نماید.

طول دوره و شکل نظام

شکل نظام بصورت ترمی – واحدی خواهد بود. هر واحد نظری معادل ۱۶ ساعت، واحد عملی یا آزمایشگاهی معادل ۳۲ ساعت در طول یک نیمسال تحصیلی تدریس می شود.

طول دوره دکتری رشته زیست فناوری هشت نیمسال است که با موافقت شورای گروه، تا یک نیمسال می تواند افزایش یابد.انتخاب استاد راهنما و موضوع پایان‌نامه در آغاز نیمسال دوم انجام می‌گیرد.

دورهٔ دکتری زیست فناوری به دو مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می‌شود.:

مرحلهٔ آموزشی: این مرحله شامل حداقل دو و حداکثر چهار نیمسال تحصیلی است که پس از پذیرفته شدن دانشجو آغاز می‌شود. اهداف این مرحله افزایش معلومات دانشجو به منظور آمادگی برای استفاده از آخرین دستاوردهای علمی و تبدیل آنها به فناوری می‌باشد. مرحلهٔ آموزشی از زمان پذیرفته شدن دانشجو آغاز و به امتحان جامع و دفاع از طرح پژوهشی رساله (پروپوزال) ختم می شود.

مرحلهٔ پژوهشی: مرحلهٔ پژوهشی پس از مرحلهٔ آموزشی آغاز می شود و با تدوین رساله ودفاع از آن پایان می پذیرد و به مراحل زیر تقسیم میشود:

الف: مرحلهٔ تدوین طرح پژوهشی رساله (پروپوزال): دانشجو پروپوزال خود را با راهنمایی استاد راهنما تدوین نموده و قبل از پایان نیمسال سوم تحصیلی پژوهشی همراه با نامهٔ استاد راهنما به معاون تحصیلات تکمیلی-پژوهشی جهت طرح در شورای گروه ارائه می نماید.

ب: آزمون جامع

آزمون جامع حداکثر تا پایان نیمسال سوم دوره دکتری و به صورت کتبی و شفاهی انجام میشود. آزمون کتبی از درسهای اصلی دانشجو در مقطع دکترا و درس مهندسی ژنتیک پیشرفته انجام میگردد. در صورت موفقیت دانشجو در آزمون کتبی، آزمون شفاهی بعد از اعلام نتایج آزمون کتبی انجام میگردد.

ج: دفاع از طرح پژوهشی رساله (پروپوزال):

شورای گروه به پیشنهاد استاد راهنما، هیأت داوران را جهت دفاع از پروپوزال تعیین می‌نماید. دانشجو در نیمسال چهارم تحصیلی لازم است در جلسه دفاع از پروپوزال، راهکار انجام ایده پژوهشی را جهت انجام رساله دکتری به هیأت داوران ارائه داده و از آن دفاع نماید هیأت داوران رأی خود را مبنی بر تأیید یا ارائه فرصت بیشتر به دانشجو برای تکمیل ایده پژوهشی اعلام می‌نماید.

د: ثبت موضوع رساله دکتری:

در صورت تأیید هیأت داوران، موضوع رساله دانشجو رسماً ثبت و به اطلاع استاد راهنما، اساتید مشاور و دانشجو رسانده می‌شود. آغاز رسمی مرحلهٔ پژوهشی دورهٔ دکتری با ثبت موضوع رساله همراه است.

ه: انجام کار پژوهشی:

در این مرحله دانشجو کارهای پژوهشی خود را جهت دستیابی به اهداف تعریف شده در رساله دکتری ادامه می دهد. دانشجو موظف است با فواصل یکسال از تصویب موضوع رساله، دستاوردهای خود را در حضور استاد راهنما و سایر دانشجویان دوره‌های تحصیلات تکمیلی ارائه نموده و به پرسشهای حضار پاسخ دهد.

و: فرصت مطالعاتی:

توصیه میشود دانشجوی دورهٔ دکتری برای کسب تجربهٔ بیشتر و آشنایی با روشهای نوین پژوهش و دستاوردهای فناوری بر مبنای پژوهش و آشنایی با روش تحقیق و سنت‌های پژوهشی کشورهای توسعه یافته، فرصت مطالعاتی خود را در یکی از این کشورها بگذراند. برای استفاده از فرصت مطالعاتی، دانشجو باید حداقل یکسال کار پژوهشی خود را با جدیت انجام داده و نتایج آنها را در سمینارهای داخلی ارائه نموده باشد.

ز: دفاع از رساله:پس از تدوین رساله توسط دانشجو، استاد راهنما آمادگی دانشجو را جهت برگزاری مراسم دفاع از رساله همراه با یک نسخه از رساله و احراز یکی از شرایط زیر ارسال می‌نماید. چاپ یا ارایه پذیرش حداقلیک مقاله کامل (Full Paper) در مجلات دارای نمایه ISIمنحصرا به نام دانشجو و استاد (اساتید) راهنما (و اساتیدمشاور)

ارائه یک ثبت اختراع معتبر داخلی، فایل نمودن اختراع در خارج از کشور به همراه مستندات واحد فناوری در سطح پایلوت کوچک (Bench)

شورای گروه، رساله و نتایج پژوهش‌های فناورانه را جهت داوری به یکی از اعضای هیئت علمی متخصص ارسال می‌نماید. پس از تأیید بلامانع بودن دفاع از رساله توسط داور، شورای تحصیلات تکمیلی، هیأت داوران را جهت برگزاری جلسه دفاع از رساله تعیین می‌نماید.

دفاع از رساله در جلسه‌ای عمومی بوده و دانشجو به سئوالات هیأت داوران و سایر حاضران در جلسه پاسخ می‌دهد. هیأت داوران ، جلسه محرمانه خود را به منظور اعلام‌نظر تشکیل و در مورد تایید یا عدم تایید آن اظهار نظر می نماید. در صورت عدم تایید، هیات داوران در مورد نحوه ادامه کار دانشجو تصمیم گیری می نماید.

تعداد و نوع واحدهای درسی :

کل واحدهای درسی دورهٔ دکتری رشته زیست فناوری ۳۶ واحد درسی به صورت زیر است:

دوره تحصیلی	نوع واحد های درسی						جمع کل واحد های درسی
	جبرانی	عمومی	پایه	تخصصی	اختیاری	رساله	
دکتری	٦	–	–	۱۲		۲٤	۳٦

کلیه دروس ارائه شده به دانشجویان در مقاطع تحصیلات تکمیلی با نظر ا ستاد راهنما و یا گروه در قالب واحدهای در سی دوره لحاظ میگردد.

دروس اصلی: ۶ واحد درس است که دانشجو آنها را ترجیحاً در نیمسال اول تحصیلی انتخاب می‌نماید.

دروس اختیاری: مجموعه‌ای از دروس نظری است که دانشجو از جدول دروس اختیاری انتخاب می‌نماید. در صورت تشخیص استاد راهنما، دانشجو می تواند یک درس اختیاری خود را از دروس الزامی سایر دوره‌های دکتری رشته های علوم و فنی انتخاب نماید.

دروس کمبود: دروس کمبود حداکثر ۶ واحد ا ست که از بین دروس جدول ۱ و بر ا ساس در سهایی که دانشجو در دوره کارشناسی ارشد گذرانده است توسط شورای تحصیلات تکمیلی گروه تعیین میشوند.

رساله:

الف- مو ضوع ر ساله به نحوی انتخاب می شود که به چاپ مقاله ارز شمند و یا ایجاد فناوری در ر شته زیست فناوری منجر شود.

ب- رساله باید دارای جامعیت باشد به نحوی که در زمینه تحقیقی که دانـــــشجو انجام می دهد دستاورد قابل ملاحظه ای کسب نماید.

ج- مقاله، ثبت اختراع و واحد فناورانه مورد نیاز برای دفاع از رساله بر اساس موضوع تحقیقی رساله باشند.

د- آدرس گروه بیوتکنولوژی به عنوان آدرس اول در مقاله درج شده باشد.

نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصـیلان دکتری زیسـت فناوری با توجه به اسـتعداد و علاقه پژوهشـی خود با آخرین دسـتاوردهای بشـری در این حوزه آشنا می‌شوند و برای پیشبرد مرزهای دانش، انتقال تکنولوژی و حل مسائل و مشکلات علمی و فنی بیوتکنولوژی در کشور آمادگی لازم را کسب خواهند کرد.

تربیت نیروی انسانی پژوهشگر و متخصص در زمینه های مختلف بیوتکنولوژی متناسب با نیازهای پژوهشی و تولیدی کشور در راستای تولید ارزش افزوده و بی‌نیازسازی کشور از واردات کالاهای حوزه بیوتکنولوژی که همه ساله هزینه گزافی به کشور تحمیل می کند از جمله اهداف پیش‌بینی شده در این دوره است. لذا، کارآفرینی در این حوزه بیش از هر چیز مد نظر بوده است. ناگفته مشخص است که شرکتهای دانش بنیان بیوتکنولوژی مستقر در ایران که تا کنون موفق به ارایه محصول در کشور شده‌اند نیز نیازمند به افراد متخصص در زمینه بیوتکنولوژی میباشند.

همچنین، به دلیل پیشرفت سریع این رشته در ابعاد مختلف، تربیت نیروی انسانی متخصص برای تدریس دروس در زمینه بیوتکنولوژی و رفع کمبود نیروی انسانی متخصص در این زمینه نیز از دیگر مواردیست که امکان جذب فارغ‌التحصیلان را در مراکز آموزشی و پژوهشی فراهم می‌آورد.

فارغ التحصیلان زیست فناوری با توجه به استعداد و علاقه پژوهشی خود با آخرین دستاوردهای بشری در این حوزه آشنا می‌شوند و برای پیشبرد مرزهای دانش، انتقال تکنولوژی و حل مسائل و مشکلات علمی و فنی بیوتکنولوژی در کشور

آمادگی لازم را کسب خواهند کرد. برای فارغ التحصیلان زیست فناوری علاوه بر امکان تاسیس شرکتهای دانش بنیان، توانایی‌هایی را به شرح زیر میتوان خلاصه نمود:

الف: طراحی و تولید داروها، واکسن‌ها، سرم‌ها و آنتی‌بادی‌ها با اهداف درمانی

ب: توسعه روشهای بیوتکنولوژی جهت درمان ناباروری

ج: طراحی فرایندهای تولید داروهای نو ترکیب

د: طراحی واحدهای تولید آنزیم و پروتئین‌هایی که در مقیاس صنعتی در پزشکی، محیط زیست، کشاورزی، صنایع غذایی کاربرد دارند

ه: طراحی و توسعه بافت برای استفاده بیماران

و: توسعه روشهای بیوتکنولوژی برای استفاده در مورد سیستم های عصبی بیماران دارای ضایعات نخاعی

ز: توسعه روشهای بیوانفورماتیک جهت مطالعه و یافتن قواعد حاکم بر سیستم زیستی

ح: اصلاح نباتات مقاوم به بیماری‌ها و آفات گیاهی به روش‌های نوین و کارای بیوتکنولوژی با صرف هزینه کمتر و کارایی بالاتر

ط: ایجاد گیاهان تراریخته و محصولات مهندسی شده با اهداف مصرف خوراکی و یا درمانی

ی: تصفیه پساب، خاک و هوای آلوده با روش‌های نوین بیوتکنولوژی و حذف آلاینده‌ها از محیط زیست

ک : رفع آلودگی و حذف آلاینده‌های دریا و پاکسازی محیط دریا از آلاینده ها

ل: استخراج بیوتکنولوژی معادن و بکارگیری روش‌های نوین بیوتکنولوژی برای استحصال منابع معدنی

شرایط پذیرش دانشجو

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مواد و ضرایب امتحانی

ردیف	نام درس	ضریب

۱	زبان تخصصی	۱
۲	استعداد تحصیلی	۱
۳	مهندسی ژنتیک	۴
۴	مبانی بیوتکنولوژی	۴
۵	پدیده های انتقال	۴

فصل دوم

جداول دروس

جدول شماره۱ : جدول دروس جبرانی رشته زیست فناوری مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			جمع ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مهندسی ژنتیک پیشرفته	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	
۲	مباحثی در بیوتکنولوژی	۲	–	۲	۳۲	–	۳۲	
۳	روش تحقیق و طراحی آزمایشها	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	
۴	بیوانفورماتیک	۲	–	۳	۳۲		۳۲	
	جمع	۱۰		۱۰	۱۲۸		۱۶۰	

دانشجو حداکثر تا ٦ واحد می تواند دروس جبرانی را بگذراند.

جدول شماره۲ : جدول دروس تخصصی رشته زیست فناوری مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			جمع ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	روشهای پیشرفته دستگاهی در بیوتکنولوژی	۳		۳	۴۸		۴۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته
۳	مباحث روز در بیوتکنولوژی	۳		۳	۴۸		۴۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته
	جمع کل	۶	-	۶	۹۶	-	۹۶	

جدول شماره۳ : جدول دروس اختیاری رشته زیست فناوری مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			جمع ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	زیست شناسی مصنوعی	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	بیوانفورماتیک
۲	تکنولوژی اسیدهای نوکلئیک	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته
۳	ایمنی درمانی، سلول درمانی و ژن درمانی	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۴	زیست شناسی سرطان و تومور	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۵	روشهای خالص سازی داروهای زیستی	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۶	طراحی واحدهای تولید داروهای زیستی	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۷	فرمولاسیون زیست داروها	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	مباحثی در بیوتکنولوژی
۸	ژنومیک محاسباتی	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	بیوانفورماتیک
۹	بیوانفورماتیک ساختاری	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	بیوانفورماتیک
۱۰	ژنومیک و متاژنومیک عملکردی باکتری‌ها	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۱۱	بیوتکنولوژی اکستریموفیلها	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۱۲	نانوداروها و سامانه های انتقال دارو	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	مباحثی در بیوتکنولوژی
۱۳	مهندسی بافت پیشرفته	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۱۴	مهندسی متابولیک	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	بیوانفورماتیک
۱۵	بیوتکنولوژی درمان ناباروری	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته
۱۶	کلونینگ و شبیه سازی حیوانات	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته
۱۷	مباحث نوین در بیوتکنولوژی گیاهی	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---

۱۸	مهندسی ژنتیک گیاهی پیشرفته	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	مهندسی ژنتیک پیشرفته

جدول شماره۳ : جدول دروس اختیاری رشته زیست فناوری مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			جمع ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱۹	بیوتکنولوژی جلبک ها	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۲۰	بیوتکنولوژی ترمیم اعصاب	۳	–	۳	۴۸	–	۴۸	---
۲۱	طراحی بیو راکتور پیشرفته	۳		۳	۴۸		۴۸	---
	جمع کل	**٦٦**	**–**	**٦٦**	**۱۰۵٦**	**–**	**۱۰۵٦**	

- **دانشجو ملزم به گذراندن ٦ واحد درس اختیاری می باشد.**
- **دانشجو بر اساس موضوع پایان نامه و با نظر استاد راهنما ٦ واحد دروس اختیاری خود را از بین دروس جدول۳ میتواند انتخاب نماید. دانشجو می تواند با نظر استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی گروه یک درس از دروس الزامی سایر رشته های دکتری دانشکده های علوم و فنی انتخاب نماید..**

فصل سوم

سرفصل دروس

روشهای پیشرفته دستگاهی در بیوتکنولوژی

Advanced Instrumental Methods in Biotechnology

تعداد واحد: ۳واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : تخصصی

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته

هدف درس: آشنایی با تکنیکهاپیشرفته دستگاهی دربیوتکنولوژی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- اسپکتروسکپی : طیف سنجی مرئی و ماوراء بنفش، مادون قرمز-تبدیل فوریه، رامان، CD ، فلورسانس و فسفرسانس، EXAFS، XPS
- روشهای کروماتوگرافی: انواع روشها و کاربرد آنها برای جداسازی زیست مولکولها در مقیاس آزمایشگاهی و صنعتی، GC-GC ،Mass
- روشهای الکتروفورز : انواع روشها، انواع روشهای blotting
- الیزا(ELISA)
- Patch clamp و کاربردهای آن
- ایمونوسیتوشیمی، فلوسیتومتری
- سیستمتصویربرداریسلولزنده
- رزونانس مغناطیس هسته دو بعدی و کاربرد آن در تعیین ساختار پروتئینها و برهم کنش دارو-گیرنده
- میکروسکپ های نوری (پلاریزان، فلورسنت، کانفوکال)
- میکروسکپ الکترونی(SEM, TEM, STM) ، تعیین ساختار پروتئینها با استفاده از کرایو الکترون میکروسکوپ
- کریستالوگرافی اشعه X و کاربرد آن در تعیین ساختار پروتئینها، XRD
- تعیین توالی اسیدهای آمینه با استفاده از طیف سنج جرمی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع

۱- Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, edited by Keith Wilson, John Walker, Cambridge University Press, Last Edition

مباحث روز در بیوتکنولوژی

Current Topics in Biotechnology

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : تخصصی

پیشنیاز درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته

هدف: آشنایی با مباحث روزدر بیوتکنولوژی

سر فصل مطالب:

مطالب ارایه شده در زیر به عنوان نمونه است، اساتید ارایه کننده درس مطالب روز را بر اساس مقاله های داغ انتخاب و در مورد آن بحث می نمایند

- روشهای جدید تولید پروتئین ها در مخمرها، باکتریها و سایر تک سلولی ها
- سنجش مداوم و در لحظه خصوصیات داخل سلولی و استفاده از آن در طراحی و کنترل عملکرد بیوراکتور
- کاربرد فیزیولوژی میکروبی در بهینه‌سازی فرایند تولید داروهای نوترکیب
- بهینه سازی تولید پروتئین‌های دارویی مثل اینترفرون در مخمرها
- مدل سازی واحدهای تولید داروهای نوترکیب
- سیستم‌های دارورسانی هدفمند و رهایش کنترل شده دارو
- کاربردهای جدید سلول‌های بنیادی در درمان
- تولید حیوانات ترنسژنیک با رویکرد تولید پروتئین‌ها نوترکیب
- طراحی و توسعه سیستم‌های ایمن ژن‌درمانی
- مهندسی ژنتیک جهت افزایش محصولات زراعی
- استفاده از زراعت مولکولی (Molecular farming) در تولید فرآورده های صنعتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- منابع این درس آخرین مقاله های پژوهشی و مروری منتشر شده در زمینه های مختلف بیوتکنولوژی میباشد.

زیست شناسی مصنوعی

Synthetic Biology

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: بیوانفورماتیک

هدف: آشنایی با مفاهیم و اصول زیست شناسی مصنوعی و کاربرد آن در بیوتکنولوژی مدرن

آموزش تکمیلی عملی : دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

سر فصل مطالب:

۱- مقدمه ای بر زیست شناسی صناعی و ارتباط آن با زیست شناسی سامانه‌ها

۲- مروری بر مدلسازی سیستمهای دینامیکی توسط معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE) و مدلسازی تصادفی (stochastic)

۳- زیست شناسیمصنوعی برای مهندسی مدارهای تنظیمی و متابولیکی

۴- ژنها و ژنومهایمصنوعی

۵- خودهمانندسازی (self-replication) در شیمی و زیست شناسی

۶- ماکرومولکولهای مصنوعی بر پایه شیمی زیست بیگانه (xenobiotic chemistry) و کاربرد آنها در زیست شناسیمصنوعی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Pengcheng Fu, Sven Panke (۲۰۰۹) Systems Biology and Synthetic Biology. Wiley-AIChE, ISBN: ۰۴۷۱۷۶۷۷۸۶.

تکنولوژی اسیدهای نوکلئیک

Nucleic Acid Technology

تعداد **واحد:** ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته

هدف: آشنایی با روشهای نوین در مطالعه اسیدهای نوکلئیک و استفاده از آنها در بیوتکنولوژی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- تکنولوژی ریزآرایه
- توالی یابی DNA

  توالی یابی به روش سنگر

  Pyrosequencing
  Illumina (Solexa) sequencing
  SOLiD sequencing
  Ion Torrent semiconductor sequencing
  Pacific Bio sequencing
  DNA nanoball sequencing
  Heliscope single molecule sequencing
  SMRT sequencing
- ویرایش ژنوم و درج ژن

  Recobineering

  ویرایش توسط ZFN

  ویرایش توسط TALEN

  ویرایش توسط CRISPR/Cas۹
- برچسب گذاری (Labeling) ژنها و ژنومها
- مداخله در بیان ژنها

  تکنولوژی Antisense RNA (مانند siRNA،miRNA ، ...)

  تکنولوژی CRISPRi
- شناسایی (و انجام واکنش آنزیمی) توسط اسیدهای نوکلئیک

  بیوسنسورهای نوری و الکتروشیمیایی مبتنی بر اسیدهای نوکلئیک

  DNAzymes and RNAzymes
  Aptamers
  Nucleic acid hybridization detection
- واکسن ها و داروهای مبتنی بر اسیدهای نوکلئیک
- فن آوری های نمایش محصول (display) مبتنی بر اسیدهای نوکلئیک
- روزی بر فن آوری های کلاسک نمایش مانند Phage display و Bacterial display

mRNA display و Ribosome display

- اسیدهای نوکلئیک غیرزیستی Xeno nucleic acids (XNAs)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Xu (۲۰۱۴) Next-generation Sequencing: Current Technologies and Applications. Caister Academic Press.

۲- Baldi and Hatfield (۲۰۰۲) DNA Microarrays and Gene Expression: From Experiments to Data Analysis and Modeling. Cambridge University Press.

۳- Gu and Kim (۲۰۱۴) Biosensors Based on Aptamers and Enzymes. Springer-Verlag.

۴- Schleef (۲۰۰۵) DNA-Pharmaceuticals: Formulation and Delivery in Gene Therapy, DNA Vaccination and Immunotherapy. Wiley.

ایمنی درمانی، سلول درمانی و ژن درمانی

Immune, Cell and Gene Therapy

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با مفاهیم و مباحث سلول درمانی، ژن درمانی و ایمونوتراپی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب

۱. ایمنو تراپی سرطان
۲. تکنولوژی ادجوان: بهبود پاسخ ایمنی
۳. مالاریا و و واکسنهای جهان سوم
۴. تحقیق و توسعه واکسن علیه بیماریها ی Vector-Borne
۵. اخلاق و اقتصاد واکسن
۶. واکسن سرطان
۷. واکسنهای گیاهی و ایمنوتراپی
۸. از آزمایشگاه به بالین: ژن درمانی AAVCF
۹. بازجهت دهی پاسخ ایمنی توسط TCR
۱۰. بازجهت دهی پاسخ ایمنی توسط CARs
۱۱. وکتورهای لنتی ویروسی و درمان نقص ایمنی
۱۲. DNA واکسن
۱۳. زیست شناسی وکتورهای AAV و ادنوویروسی
۱۴. بررسی پاسخ ایمنی به وکتورهای AAV و ادنوویروسی
۱۵. اصول ژن درمانی، به هم ریختن ژن، وکتورهای ژن درمانی
۱۶. ویروسهای Adeno-associated در کلینیک
۱۷. RNAi and noncoding RNA
۱۸. دیستروفی ماهیچه ای
۱۹. سلول بنیادی درمانی
۲۰. بررسی بالینی بیماریهای نقص ایمنی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵ عملکردی	٪۵

منابع

۱- Nancy Smyth Templeton, Gene and cell therapy, Therapeutic mechanisms and strategies, ٤th ed. CRC press, ۲۰۱۵

۲- زیست شناسی سرطان و تومور

Cancer and tumor biology

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با مفاهیم و مباحث تومور و ریز محیط آن، مسیرهای فعالسازی و سیگنالینگ سرطان وروشهای درمان آن

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- آشنایی با سرطان و نشانه ها
- ریزمحیط تومور
- موتاژنها، سرطان زا ها و جهش ها
- ویروسهای توموری و کشف انکوژنها
- سلولهای سرطانی و ناهنجاریهای ژنتیکی
- مکانیسمهای فعالسازی انکوژنها
- نقش فاکتورهای رشد و رسپتورها در کارسینوژنز
- RAS signalingدر سرطان
- سندروم سرطانهای ارثی و کشف تومور ساپرسورها
- کنترل چرخه سلولی و تومار ساپرسورpRb
- اپوپتوز و تومار ساپرسور p۵۳
- پیر شدن سلولی
- تلومرها، نامیرایی سلولی و تومورژنز
- محرکهای تومور
- سلول بنیادی سرطانی
- مکانیسمهای ترمیم DNA
- آسیبهای ترمیم DNA و رابطه آن با سرطان
- آنژیوژنز
- متاستاز
- درمان: شیمی درمانی سنتی
- درمان: ایمنوتراپی
- درمان هدفمند
- تکنولوژیهای نوین ژنومیک و پروتومکس در سرطان

- کاربرد روشهای نوین در پیشگیری، ارزیابی خطر، تشخیص و درمان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس :

۱- Weinberg, Robert A. The Biology of Cancer. New York: Garland Science, ۲۰۱۳.

۲- Hesketh R.Introduction to cancer biology. Cambridge University Press. ۲۰۱۳

۳- George C. Prendergast and Elizabeth M. Jaffee, Cancer Immunotherapy: Immune Suppression and Tumor Growth, ۲nd ed, Academic Press, ۲۰۱۳.

روشهای خالص سازی داروهای زیستی

Biopharmaceutical Unit Operations

تعداد واحد: ۳واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با طراحی واحدهای تولید داروهای زیستی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- انواع واحدهای عملیاتی موجود در فرایند تولید یک داروی زیستی
- طراحی و تعیین مشخصات واحدهای عملیاتی زیر:
- واحد تخمیر
- واحد فیلتراسیون
- واحد سانتریفیوژ
-واحد رسوب دهی
- واحد استخراج
- واحد تبخیر
- واحد کروماتوگرافی
-واحد تبلور
- سیستمهای تامین آب برای تولید داروهای زیستی
- ابزار دقیق و کنترل واحدهای تولید داروهای زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- Bioseparations science and engineering, R. G. Harrison, P. Todd, S. R. Rudge, Oxford University Press, ۲۰۱۵

۲- Fermentation and biochemical engineering handbook, H. C. Vogel, C. L. Todaro, Noyes Publications, second edition, ۲۰۰۳

طراحی واحدهای تولید داروهای زیستی

Design of Biopharmaceutical Plants

تعداد واحد: ۳واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آموزش تخصصی مباحث و مبانی طراحی پایه و تفصیلی واحدهای تولیددداروهای زیستی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- **مراحل طراحی فرآیندهای تولید داروهای زیستی**

طراحی از نظر کلی، تشریح فرآیندهای تولیدی ، سازماندهی در طراحی یک فرآیند،طبقه بندی مدارک و مستندات پروژه،کدها و استانداردها، فاکتورهای اصلی در ایمنی،واحدهای اندازه گیری، درجه آزادی در طراحی، بهینه سازی

- **مدارک مهندسی پایه**

مبانی طراحی پروژه، نمودار جریان فرآیندی، دیاگرام لوله کشی و ابزار دقیق، خطوط لوله وابزار دقیق، جانمایی، دستورالعمل راه اندازی و بهره برداری

- **مدارک مهندسی تفصیلی**

نقشه های تفصیلی اجرایی، مشخصات فنی، درخواست خرید تجهیزات، خدمات مهندسی

مبانی طراحی و ترسیم نقشه های پایه ای فرآیندی

نمودار جریان فرآیندی(PFD)،نمودار جریان بلوکی (BFD)، محاسبات جانمایی کل واحد

- **مبانی طراحی و ترسیم نمودارهای لوله و ابزاردقیق**

(P&ID) نمادها، انتخاب شیرها، افت فشار در لوله ها و محاسبات اندازه خطوط، شماره گذاری تجهیزات و خطوط، لوپ های کنترل و اینترلاک ها، شیرهای کنترل وon-off

- **جداول اطلاعاتی تجهیزات**

جداول اطلاعاتی تجهیزات ابزاردقیق فرآیندی، جداول اطلاعاتی تجهیزات دوار و ثابت فرآیندی

- **اعمال ملاحظات محیط زیستی در طراحی فرایند**

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- D.W.Green andR. H. Perry, "Perry's Chemical Engineers'Handbook,McGraw Hill, ۲۰۰۸

۲- C. R. Branan, “Rules of Thumb for Chemical Engineers”, ۴thEd., Gulf Professional Publishing, ۲۰۰۵.

۳- R. K. Sinnott, “Coulson & Richardson's Chemical Engineering series-Chemical Engineering Design”, Butterworth-Heinemann, ۴thEd., Vol. ۶, ۲۰۰۵.

فرمولاسیون زیست داروها

Biopharmaceutical formulation

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: مباحثی در بیوتکنولوژی

هدف: آشنایی دانشجویان در نحوه آماده سازی و فرمولاسیون فرآورده های با ساختمان پروتئینی و پپتیدی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- سامانه های داروسازی پپتیدی و پروتئینی

اصول طراحی، فرمولاسیون ، انواع حاملها و روشهای تولید فرآورده های مختلف (پروتئین ها، آنتی بادی ها و ....)

مواد جانبی مصرفی در فرمولاسیون (افزاینده های محلولیت، بافرها، پرزرواتیوها، آنتی اکسیدان ها و...)

استریل سازی ، پایداری

- دارورسانی ژنی و سلولی

کلیات و مفاهیم

اصول طراحی و فرمولاسیون

- سامانه های دارورسانی نانو

کلیات و مفاهیم

اصول طراحی ، تهیه و کاربردهای آنها

میکروامولسیونها

- سامانه های دارورسانی واکسنها

کلیات و مفاهیم

اصول طراحی و فرمولاسیون

پایداری

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- Feroz Jameel and Susan Hershenson, Formulation and Process Development Strategies for Manufacturing Biopharmaceuticals, ۲۰۱۰, Wiley.

ژنومیک محاسباتی

Computational Genomics

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: بیوانفورماتیک

هدف: آشنایی با روشهای محاسباتی و بیوانفورماتیکی برای مدلسازی و تحلیل توالی های ژنومی

آموزش تکمیلی عملی : دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

سر فصل مطالب:

- ویژگیهای آماری توالیهای ژنومی
- مروری بر تکنیک های تعیین توالی ژنوم
- نقشه های فیزیکی و ژنتیکی ژنوم
- مقدمه ای بر روشهای توالی یابی ژنوم
- سرهم (assemble) کردن خوانش های ژنومی
- مقایسه توالی های ژنومی
- روشهای محاسباتی پیش بینی ژن در توالی های ژنومی
- حاشیه نویسی (annotation) ژنومها.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Cristianini and Hahn, ۲۰۰۶, Introduction to Computational Genomics, Cambridge University Press.

بیوانفورماتیک ساختاری

Structural Bioinformatics

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: بیوانفورماتیک

هدف: آشنایی با روشهای محاسباتی و بیوانفورماتیکی برای مدلسازی و تحلیل ساختار پروتئین و RNA

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- مروری بر ساختمان ماکرومولکولها
- طبقه بندی فولدهای پروتئینی و پایگاه‌داده‌های مربوطه
- نمایش ساختمانهای مولکولی،
- انطباق توالی با ساختمان در پروتئین و RNA
- انطباق ساختمان با ساختمان در پروتئین و RNA
- پیشگویی ساختمان RNA
- پیشگویی ساختمان دوم پروتئین
- پیشگویی ساختمان سوم پروتئین با روشهای مدلسازی مقایسه ای و بندکشی و روشهای «از ابتدا» (ab initio)
- فولدینگ معکوس
- میدانهای نیرو
- داکینگ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Bourne and Weissig, ۲۰۰۳, Structural Bioinformatics, Wiley.

ژنومیک و متاژنومیک عملکردی باکتری ها

Functional Genomics and Metagenomics of Bacteria

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: روشهای مطالعه ژنوم میکروارگانیسمها، کار با متاژنوم و کاربردهای آن

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- ساختار و تکامل ژنوم باکتریها
- توالی یابی و تفسیر ژنوم باکتریها
- مطالعه بیان ژن/پروتئین در مقیاس ژنوم (DNA microarray و پروتئومیک)
- انتقال افقی ژن در باکتریها
- متاژنومیک : تعریف، مراحل کار (نمونه گیری، استخراج محتوای اسید نوکلئیک از نمونه های مختلف)
- متاژنومیک و زیست شناسی اکوسیستم ها
- مطالعه جمعیت های میکروبی
- مطالعه برهمکنش گیاه-میکروب با استفاده از متاژنومیک و کاربردهای آن
- کاربرد متاژنومیک در زیست پالایی
- کاربرد متاژنومیک برای تولید محصولات با کاربرد در صنعت
- متاژنومیک آرکی ها: جستجو برای ژنهای جدید
- متاژنومیک و کاربردهای آن در مطالعه فلور میکروبی انسان

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- Methods in Microbiology: Functional Microbial Genomics, Brendan Wren, Nick Dorrell, Academic Press, ۲۰۰۲

۲- Metagenomics: Theory, Methods and Applications, edited by Diana Marco, Caister Academic Press, ۲۰۱۰

۳- Metagenomics for Microbiology, edited by Jacques Izard, Maria Rivera, Academic Press, ۲۰۱۵

بیوتکنولوژی اکستریموفیل ها

Biotechnology of Extremophiles

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با سازگاری‌های میکروارگانیسم‌ها در شرایط دشوار و کاربرد آن‌ها در بیوتکنولوژی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- تنوع حیات؛ سیر تکاملی آرکی‌ها, باکتری‌ها و یوکاریوت ها
- اکستریموفیل‌ها؛ تعریف، گروه‌بندی و اهمیت آن‌ها از دید بیوتکنولوژی
- گرمادوست‌ها و ابرگرمادوست‌ها (هایپرترموفیل‌ها)؛ جداسازی، طبقه‌بندی، ویژگی‌های رشد، متابولیسم و ژنتیک و کاربردهای بیوتکنولوژیک
- نمک‌دوست‌ها؛ متابولیسم و ژنتیک و کاربردهای بیوتکنولوژیک
- اسیددوست‌ها و قلیادوست‌ها؛ متابولیسم و ژنتیک و کاربردهای بیوتکنولوژیک
- میکروارگانیسم‌های اعماق دریاها (فشار دوست): جداسازی، طبقه بندی، ویژگی های رشد، متابولیسم و ژنتیک، کاربردهای بیوتکنولوژیک
- آرکی‌های متانوژن و مکانیسم‌های سازگاری
- طبقه‌بندی و فیزیولوژی اکستریموفیل های بی‌هوازی غیر متانوژن
- تحمل‌پذیری اکستریموفیل‌ها به تابش پرتوها، غلظت بالای فلزات سمی و حلال‌های آلی و کاربردهای بیوتکنولوژیک
- اکستریموفیل‌ها و امکان زندگی فرازمینی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- Physiology and Biochemistry of Extremophiles, C, Gerday, N, Glansdorff. ۲۰۷. ASM Press.

۲- Halophilic Microorganisms, A.Ventosa, ۲۰۰۴. Springer.

نانوداروها و سامانه های انتقال دارو

Nanodrugs and Nanosystems for Drug Delivery

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: مباحثی در بیوتکنولوژی

هدف: آشنایی با انواع نانوداروها و همچنین طراحی و کاربردهای نانوسامانه ها برای دارو رسانی

سرفصل مطالب:

- نانودارو و نانوسامانه‌های رهایش دارو، پلیمری، فلزی، کربنی و معدنی، سیلیکا، لیپوزوم و درختسان‌ها، و نانوسامانه‌های هسته–پوسته
- سدهای زیستی در برابر انتقال عوامل دارویی و تشخیصی، برهمکنش و نفوذ دارو در بافتها
- سینیتیک و ساز و کار رهایش دارو
- ژن درمانی و انتقال ژن توسط نانوسامانه ها
- دارورسانی هدفمند، اجزاء و کاربردها
- مطالعات درون تنی و برون تنی نانوسامانه های انتقال دارو
- اثرات خواص مختلف نانودارو و نانوسامانه‌ها بر زیست سازگاری
- نانو داروها برای درمان سرطان
- نانوسامانه های تشخیصی
- دستاوردها و آینده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Nanomedicine: Cancer, Diabetes, and Cardiovascular, Central Nervous System, by N . Duzgunes, Academic Press, ۲۰۱۲.

۲- Medical Nanotechnology and Nanomedicine, by H.F. Tibbals, CRC Press, ۲۰۱۱.

مهندسی بافت پیشرفته

Advances in tissue engineering

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف:آشنایی با اصول پیشرفته طراحی و ساخت بافت های مصنوعی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

- مروری بر اصول مهندسی بافت – وضعیت حال و آینده تحقیقات – سمت وسوسی بازار
- سلولهای مورداستفاده در مهندسی بافت – سلولهای بنیادی و منابع مختلف آنها – سلولهای بالغ – سلولهای نامیرا – سلولهای پرتوان القایی – تمایز سلولها به رده های مختلف – ایمونولوژی سلولهای بنیادی
- مواد، زیست مواد سنتزی – اصول طراحی بستر خارج سلولی سنتیتک – پایخ سلولها به بستر سنتیتک – مواد کامپوزیت – زیست فعال برای داربست های مهندسی بافت – گردآوری سلولها با استفاده از زیست مواد و بیوراکتورها
- فناوری نانو و مهندسی بافت – داربست های نانوساختار – نانوذرات برای تصوبرداری و مطالعات سلولی
- فناوری در مقیاس میکروبرای مهندسی بافت
- روشهای غیرتهاجمی برای سنجش بازسازی و ترمیم بافت
- تعیین خصوصیات داربست های مهندسی بافت
- نقش سلولهای بنیادی در مهندسی بافت – موارد استفاده – تحقیقات حاضر
- محصولات مهندسی بافت – مهندسی بیوراکتورها
- ترمیم بافت های مختلف با تکیه بر مول های حیوانی – و آزمایشات کلینیکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Advances in Tissue Engineering, Julia Polak, Sakis Mantalaris, and Sian E Harding, ۲۰۰۸, World Scientific

مهندسی متابولیک

Metabolic Engineering

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: بیوانفورماتیک

هدف: آشنایی با مفاهیم و اصول زیست شناسی مصنوعی و کاربرد آن در بیوتکنولوژی مدرن

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

فرایندهای انتقال مواد در سلول، کاتابولیسم و فرایندهای تولید انرژی، آنابولیسم و بیوسنتز ترکیبات مورد نیاز سلول، ساخته شدن ماکرومولکولهای زیستی از متابولیتهای پیشساز، تبدیلات متابولیکی نادر و تولید متابولیت های متنوع، موازنه جرم و سرعت واکنشها، مدل های « جعبه سیاه » برای بررسی رشد و تولید محصول، مدلهای شبکه متابولیکی برای بررسی رشد و تولید محصول، توصیف ترمودینامیکی رشد و تولید فراورده ها در میکروارگانیسم ها، رونویسی ژنهای درگیر در متابولیسم، تنظیم متابولیسم ثانویه در باکتریها، آنالیز شارهای متابولیک (metabolic flux analysis)، آنالیز کنترل متابولیک (metabolic control analysis)، بررسی شارهای متابولیک در مدلهای ژنوم مقیاس، مهندسی متابولیک در *اشریشیا کلای*، مخمر و سلولهای پستانداران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Christina Smolke, ۲۰۰۹, The Metabolic Pathway Engineering Handbook, CRC Press

بیوتکنولوژی درمان ناباروری

Biotechnology treatment of infertility

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته

هدف: آشنایی با تکنیک های رایج در زیست فناوری تولید مثل

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سرفصل مطالب:

۱. آشنایی با تکنیک های ART
۲. آشنایی با فرآیندهای مولکولی باروری
۳. کنترل کیفی در آزمایشگاه ART
۴. تکنیک IVF انسانی
۵. میکرواینجکشن (دستکاری میکروسکوپی سلولها) و تهیه پیپت های نگه دارنده و تزریق
۶. بیوپسی بلاستومر جنین انسانی
۷. انواع محیط های کشت سلولی جهت کشت تخمک ، جنین و بلاستوسیست
۸. هم کشتی بافت های مختلف (Co- Culture)
۹. ارزیابی جنین و تخمک انسانی
۱۰. تکنیک هچینگ انسانی
۱۱. تکنیک انتقال جنین به رحم
۱۲. آشنائی با مباحث اخلاقی در این درس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- A Laboratory guide to the mammalian embryo, Gardner, the latest edition
۲- Handbook of in vitro fertilization Alan o, Trounson, the latest edition
۳- Clinical andrology, ESE Hafez, the last edition

کلونینگ و شبیه سازی حیوانات

Transgenetic animals

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته

هدف: آشنایی با حیوانات ترانس ژنیک

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

۱- تاریخچه تکوین

۲- کلیات:الف: بیان ژن در میزبانهای یوکاریوتی, ب)طراحی و ساخت وکتور ,ج)تغییر ژن موتاژنز, د)روشهای انتقال ژن ,ه)میکروانژکسیون

۳- روشهای مطالعه ترانسژن ها:الف)بررسی های بلاتهای DNA و RNA ،ب)بررسی بیان ژن با PCR ،ج)تعیین حضور و نقشه ژنی با روش Nuclease mapping د)هیبریدیزاسیون ه)مطالعات بافت شناسی و) Reporter Enzyme Assay

۴-ترانسژنز در بی مهرگان و گونه های پست

۵- ترانسژنز در پستانداران

تزریق DNA پرونوکلئوس برای تولید موش های صحرایی ترانسژن

ترانسژنزیس بر پایه یک سلول خاص در موش

طراحی ترانسژن و رساندن آن به ژنوم موش

وکتورهای هدف گیرنده ژنها

کشت سلولهای بنیادی جنینی موشی

تولید کایمر بوسیله میکرواینجکشن

تولید کایمر به روش Morula aggregation

روشهای جراحی برای تولید موش موتانت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Houdebine L.M.(۲۰۰۳) "Animal Transgenesis and Cloning" John Wiley & Sons , Ltd.

مباحث نوین در بیوتکنولوژی گیاهی

New Topics in Plant Biotechnology

تعداد واحد: ۳واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با مباحث نوین در بیوتکنولوژی گیاهی

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سر فصل مطالب:

۱- مقدمه

۲- ساختار ژنی و تنظیم اعمال ژنها

۳- کشت بافت

۴- کاربرد کشت بافت

۵- تکنولوژی (فناوری) تراریختی

۶- مهندسی ژنتیک جهت افزایش محصول و ویژگیهای مناسب(تنشهای زیستی)

۷- مهندسی ژنتیک جهت افزایش محصول (تنشهای غیر زیستی)

۸- زراعت مولکولی (Molecular farming) و فرآورده های صنعتی

۹- مهندسی متابولیکی

۱۰- اهلی سازی و اصلاح نباتات

۱۱- استفاده از قارچها و جلبکها

۱۲- مطالعات موردی (case study)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Plant Tissue Culture: Theory and Practice. Bhojwani, S.S. and Rajdan ۲۰۰۴ Elsevir.

۲- Handbook of PLANT Biotechnology, Christou Paul, Klee, Harry (eds.) ۲۰۰۴: John Wiley & Sons.

۳- Plant Biotechnology, the Genetic Manipulation of Plants Slater Adrian, Nigel W Scott, and Mark R Fowler ۲۰۰۳: Oxford University Press.

مهندسی ژنتیک گیاهی پیشرفته

Advanced Plant Genetic Engineering

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعات : ۴۸ ساعت

پیشنیاز درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته

هدف: آشنایی با تکنیک‌های پیشرفته مهندسی ژنتیک در سیستم‌های گیاهی

آموزش تکمیلی عملی : دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

سر فصل مطالب:

انواع روشهای انتقال ژن به گیاه (آکروباکتریوم ، تفنگ ژنی، الکتروپوریشن)

تهیه ریز نمونه گیاهی برای انتقال ژن

انواع مارکرهای قابل انتخاب گیاهی

انواع پروموترهای گیاه

آنالیز مولکولی گیاه تراریخته در سطوح DNA,RNA و پروتئین ، copy N.

تست های آماری برای اثر ژن انتقال یافته.

تهیه کتابخانه های ژنی در ابعاد مختلف

آزمایش های مزرعه ای گیاه تراریخته

اهمیت Bio-safety در GMOها.بررسی اثر ژن با کمک موتانت، ترانسپوزون

بیان مثالهای موفق از گیاهان تراریخته در حال کشت وبحث درباره علل موفقیت

متابولیت ها ثانویه و انتقال ژن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Plant Genetic Engineering (plant Biotechnology series, vol.۱) by Donald Grieson

۲- Blackie Academic and Profession, last edition.

۳- Applications and limitations (plant genetic engineering) by R.P. singhh, P.K.Jaiwal, stadium Press (۲۰۰۳)

۴- Plant Genetic Engineering (Development in plant Genetic and Breeding). By A.D.Arencibia, Elsevier Science, last edition

بیوتکنولوژی جلبک ها

Algal Biotechnology

تعداد واحد: ۳واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با جلبکها، کاربرد و اهمیت آنها در زیست فناوری

سر فصل مطالب:

- معرفی جلبکها (فیزیولوژی، متابولیسم و ژنتیک)
- کاربردهای جلبکها در بیوتکنولوژی: کا ربردهای تجاری جلبکها، جلبکها به عنوان منبع غذای انسان و دام، تولید رنگدانه ها، تولید مواد شیمیایی، سوخت و کودهای زیستی
- سیستمهای تولید و تکثیر جلبکها، انتخاب سویه، منحنی رشد جلبکها، محیط کشت، سنجش رشد، کشت جلبکها در حجم بالا، تبخیر و توزیع مواد غذایی در حوضچه های کشت، برداشت جلبکها، خشک کردن.
- مواد تشکیل دهنده جلبکها: پروتئین، امینواسیدها، لیپیدها، واکس ها، گلیسرول، ویتامینها، رنگدانه ها، کلروفیل، کاروتنوئیدها.
- تثبیت جلبکها و کاربردهای آن
- کنترل جلبکها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- Barsanti, Laura and Paolo Gualtieri, ۲۰۰۵. Algae-Anatomy, Biochemistry and Biotechnology. Taylor & Francis, London, New York.

۲- Becker, E.W. ۱۹۹۴. Microalgae-Biotechnology and microbiology. Cambridge University Press.

۳- Trivedi, P.C. ۲۰۰۱ Algal Biotechnology. Pointer Publishers.

بیوتکنولوژی ترمیم اعصاب

Nerve repair biotechnology

تعداد واحد: ۳ واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با مفاهیم و اصول و روشهای دخیل در ترمیم سیستم عصبی و آسیبهای وارده به آن

آموزش تکمیلی عملی : دارد O ندارد ● سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار O

سرفصل مطالب:

- آناتومی سیستم عصبی
- مقدمه ای بر بیومکانیک سیستم عصبی
- ترمیم بالینی عصب
- پیوند عصبی
- نتایج تجربی ترمیم عصبی و پیوند عصبی
- اتوگرفت (پیوند خودی)
- فاصله بین رشته های عصبی (nerve gap)
- ترمیم عصبی، اختصاصیت ترمیم عصبی
- استراتژیهای درمانی
- ساختار سیستم عصبی پس از ترمیم و یا پیوند
- ویژگیهای مکانیکی مغز و نخاع
- تدوام مدلینگ و تغییر بافت عصبی: پیشگویی آسیبهای ضربه مغزی
- مدلینگ مغز جهت پیشگیری از آسیب
- بیومکانیک و مدلهای بیماریهای ساختاری عصبی
- بیومکانیک محاسباتی و کاربردهای آن در مصورسازی عصبی
- مدلینگ بیومکانیک نخاع جهت پیشگیری از آسیب

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع درس:

۱- Lynne E. Bilston; Neural Tissue Biomechanics (Studies in Mechanobiology, Tissue Engineering and Biomaterials); Springer, ۲۰۱۱

۲- Thomas M. Brushart; Nerve Repair ۱st ed. Oxford University Press, ۲۰۱۱

طراحی بیوراکتور پیشرفته

Advanced Bioreactor Design

تعداد واحد: ۳واحد

نوع واحد: نظری

نوع درس : اختیاری

تعداد ساعت : ۴۸ساعت

پیشنیاز درس: -

هدف: آشنایی با انواع بیوراکتورها، افزایش مقیاس، طراحی مکانیکی و اختلاط در آنها

آموزش تکمیلی عملی : دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

سر فصل مطالب:

- استوکیومتری واکنشهای زیستی در بیوراکتورها
- افزایش مقیاس بیوراکتورها
- طراحی مکانیکی بیوراکتورها
- اختلاط در بیوراکتورها
- بیوراکتورهای یکبار مصرف
- بیوراکتورهای آنزیمی
- بیوراکتورهای چند فازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
٪۲۵	٪۲۵	آزمون های نوشتاری ٪۴۵	٪۵
		عملکردی	

منابع:

۱- Bioprocess engineering principles (second edition), Doran, P.M., ed., Academic Press, London, (۲۰۱۳)

۲- Bioreaction Engineering Principles, John Villadsen, Jens Nielsen, Gunnar Lidén, Springer US, (۲۰۱۱)

۳- Bioprocess Engineering: Basic Concepts (۲nd Edition), Michael L. Shuler, Fikret Kargi, Prentice Hall, (۲۰۰۱)

۴- Coker, A. K., "Preface to the fourth edition", Ludwig's applied process design for chemical and petrochemical plants (fourth edition), Coker, A.K., ed., Gulf Professional Publishing, Burlington, (۲۰۰۷)