

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)  
زیست فناوری دارویی**

(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و نحوه ارزشیابی)



مصوب هفتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰

رای صادره در هفتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰ در مورد

## برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی

۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی از تاریخ ابلاغ قابل اجرا است.

مورد تأیید است

دکتر سید حسن امامی رضوی  
دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورد تأیید است

دکتر غلامرضا اصغری  
دبیر شورای آموزش داروسازی و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر باقر لاریجانی  
معاون آموزشی

و دبیر شورای آموزش پزشکی و تخصصی

رای صادره در هفتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰ در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری دارویی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سعید نمکی  
وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و  
رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی



بسمه تعالی

## برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی

رشته: زیست فناوری دارویی

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

دبیرخانه تخصصی: دبیرخانه شورای آموزش داروسازی و تخصصی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی در هفتاد و چهارمین جلسه مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش داروسازی و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در پنج فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می‌دارد:

۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی از تاریخ ابلاغ برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می‌شوند.

ب- موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی می‌باشند.

ج- مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

۲- از تاریخ ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می‌شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می‌توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳- مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) زیست فناوری دارویی در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می‌شود.



اسامی اعضای کمیته بازنگری برنامه آموزشی رشته زیست فناوری دارویی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

نام و نام خانوادگی	دانشگاه
آقای دکتر محمد رضانی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی مشهد
آقای دکتر محمدعلی فرامرزی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر یونس قاسمی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
آقای دکتر سیدسعید حجازی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تبریز
آقای دکتر سروش سرداری	انستیتو پاستور
آقای دکتر حسین وحیدی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی
آقای دکتر محمدحسین قهرمانی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر داریوش عابدی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر وحید خلیج	انستیتو پاستور
آقای دکتر باقر امیرحیدری	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی کرمان
آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبائی	دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم مریم مراقی	دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

همکاران دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبائی	معاون دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم راحله دانش نیا	کارشناس مسئول دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم مریم مراقی	کارشناس دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی



## لیست اعضا و مدعوین حاضر در دویست و بیست و یکمین جلسه

شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۸/۸/۱۹

### حاضرین:

خانم دکترهستی ثنایی شعار (نماینده معاونت بهداشت)،

خانم دکتر معصومه جرجانی

خانم دکتر الهام حبیبی (نماینده معاونت تحقیقات و فناوری)،

خانم دکتر مهرنیا خیراندیش (نماینده سازمان غذا و دارو)

آقای دکتر غلامرضا اصغری

آقای دکتر حسن بهبودی

آقای دکتر علی بیداری

آقای دکتر مهدی تهرانی دوست

آقای دکتر محمدتقی جغتایی

آقای دکتر سید علی حسینی

آقای دکتر آبتین حیدرزاده

آقای دکتر سید منصور رضوی

آقای دکتر طیب قدیمی (نماینده معاونت درمان)

آقای دکتر عباس منزوی

آقای دکتر سید حسن امامی رضوی

آقای دکتر عبدالرضا مرتضوی طباطبایی

### مدعوین:

آقای دکتر سروش سرداری

آقای دکتر یونس قاسمی

آقای دکتر محمد رضانی



لیست حاضرین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی رشته زیست فناوری دارویی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

در زمان تصویب برنامه آموزشی

حاضرین:

- آقای دکتر باقر لاریجانی
- آقای دکتر رضا ملک زاده
- آقای دکتر قاسم جان بابایی
- خانم دکتر مریم حضرتی
- خانم دکتر معصومه جرجانی
- خانم دکتر مرضیه نجومی
- آقای دکتر فرهاد ادهمی مقدم (به نمایندگی از معاون علوم پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی)
- آقای دکتر ناصر استاد
- آقای دکتر حمید اکبری
- آقای دکتر غلامرضا اصغری
- آقای دکتر اسماعیل ایدنی
- آقای دکتر امیراحمد اخوان
- آقای دکتر محمدحسین آیتی
- آقای دکتر علی بیداری
- آقای دکتر حسن بهبودی
- آقای دکتر مهدی تهرانی دوست
- آقای دکتر محمدتقی جغتایی
- آقای دکتر سیدعلی حسینی
- آقای دکتر سیدمنصور رضوی
- آقای دکتر محمدرضا صبری
- آقای دکتر سیدامیرمحسن ضیائی
- آقای دکتر خیراله غلامی
- آقای دکتر حسین کشاورز
- آقای دکتر عباس منزوی
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر سیدحسن امامی رضوی
- آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
معاونت آموزشی  
دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

برنامه آموزشی رشته زیست فناوری دارویی  
در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)



مقدمه:

رشته زیست فناوری دارویی متمرکز بر استفاده از زیست فناوری در تولید فرآورده های دارویی است. یکی از کاربردهای عمده زیست فناوری در تولید داروهای نو ترکیب و آنتی‌بادیهای منوکلونال می باشد که امروزه در حوزه داروسازی جزو فرآورده های Low Volume ولی High Value در نظر گرفته می شوند و در کشور نیز به علت اهمیت سرمایه گذاری در این زمینه جزو حوزه های راهبردی علوم تعریف شده و ستاد زیست فناوری در نهاد ریاست جمهوری نیز تاسیس شده است. در همین راستا بورد زیست فناوری دارویی در دبیرخانه شورای آموزش داروسازی در سال ۱۳۷۹ تشکیل و نسبت به تهیه و تصویب برنامه آموزشی و ضوابط دوره تخصصی Ph.D. زیست فناوری دارویی اقدام نمود و سپس نسبت به تصویب رشته مزبور در دانشکده های داروسازی کشور و انستیتو پاستور اقدام نمود. با گذشت زمان یکبار در سال ۱۳۸۶ دروس و ضوابط دوره زیست فناوری دارویی بازنگری شد و با توجه به بازخوردهای دریافتی و نیز گسترش و اهمیت یافتن بیش از پیش زیست فناوری دارویی در کشور و جهان و تاسیس شرکتهای تولید داروهای نو ترکیب، مجددا بورد زیست فناوری دارویی دروس و ضوابط را بازنگری کرد که در ادامه آمده است. انشالله با اجرای این برنامه آموزشی بازنگری شده، شاهد افزایش کیفیت محتوای علمی دوره و بالتبع توانائی دانش آموختگان باشیم.

عنوان رشته به فارسی و انگلیسی:

زیست فناوری دارویی

Pharmaceutical Biotechnology



مقطع تحصیلی:

دکتری تخصصی (Ph.D)

تعریف رشته:

زیست فناوری دارویی دارویی زیرشاخه زیست فناوری بوده و بر جنبه های پژوهشی و تولیدی داروهای نو ترکیب و آنتی‌بادیهای منوکلونال تاکید دارد و دانش آموختگان با مبانی آزمایشگاهی و صنعتی تولید این نوع داروها آشنا شده و در آینده در دانشگاهها، موسسات تحقیقاتی و نیز صنایع مرتبط فعالیت خواهند نمود.

شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

قبولی در آزمون ورودی مطابق ضوابط و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

دارا بودن مدرک:

الف: دکتری عمومی داروسازی و دکتری عمومی پزشکی

ب: کارشناسی ارشد رشته های: زیست فناوری دارویی، زیست فناوری پزشکی (بیوتکنولوژی پزشکی)، مهندسی شیمی، بیوشیمی، زیست شناسی، میکروپ شناسی، نانوتکنولوژی پزشکی و نانوتکنولوژی دارویی، زیست فناوری میکروبی، کارشناسی ارشد پیوسته داروسازی و کارشناسی ارشد ناپیوسته داروسازی (به شرط دارا بودن کارشناسی داروسازی)



### تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران:

کاربردهای سنتی زیست فناوری شامل اصلاح نباتات و دام، تهیه نان، ماست و پنیر بوده است و پس از پیشرفتهای کلیدی در علوم ژنتیک و سپس معرفی روشهای نوترکیبی، امکان انتقال ژن بسیاری از پروتئینهای دارویی به یوکاریوتها و پروکاریوتها فراهم شد که این موضوع باعث تحول عمده در علم زیست فناوری دارویی و در نتیجه تولید داروهای نوترکیب به بازار دارویی شد. در حال حاضر بسیاری از شرکتهای بزرگ دارویی چندملیتی با سرمایه گذاری بر روی این علم و نیز داروهای نوترکیب در حال تحقیق هستند. حدود چهل سال از عمر این فناوری جدید در ایران می‌گذرد و ایران نیز سرمایه‌گذاری‌هایی را برای تربیت نیروی انسانی و ایجاد مراکز تحقیقاتی آغاز کرده‌است. مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی و انستیتو پاستور از موسسات قدیمی ایران هستند که در زمینه تولید سرم و واکسن از زیست‌فناوری استفاده می‌کنند. اما اولین مرکز تخصصی زیست فناوری دو دهه پیش در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران شکل گرفت. بعد از آن مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و مؤسسات تحقیقاتی دیگر در بخش‌های مختلف به خصوص دانشگاه‌ها فعالتر شدند. در دهه ۷۰ شمسی گروهی از سوی وزارتخانه‌های علوم، جهاد کشاورزی و بهداشت و درمان به خارج اعزام شدند و با بازگشت این گروه، فعالیت‌های تحقیقاتی رونق گرفت. در همین راستا در سال ۱۳۷۹ گروه زیست فناوری به درخواست متخصصان در وزارت علوم تشکیل شد و بدنبال اهمیت رشته زیست فناوری دارویی، دروس مرتبط با این رشته در برنامه درسی دوره عمومی داروسازی وارد شد و سپس در سال ۱۳۷۹ دبیرخانه شورای آموزش داروسازی هیئت ممتحنه رشته زیست فناوری دارویی متشکل از محققین مرتبط از دانشگاه‌های کشور را تشکیل داد. در ابتدا دوره تخصصی رشته مزبور در سال ۱۳۸۱ در دو دانشگاه علوم پزشکی تهران و مشهد راه اندازی شد و بدنبال آن تربیت دانشجو زیست فناوری دارویی در انستیتو پاستور و دانشگاه‌های علوم پزشکی شیراز، تبریز، اصفهان و کرمان مصوب شد. به دنبال پیشرفتهای حاصل شده و اقدامات شورای عالی زیست فناوری، شورای عالی انقلاب فرهنگی در اسفندماه ۱۳۹۰ سند تشکیل ستاد توسعه زیست فناوری را تصویب نمود و این ستاد زیر نظر معاونت علمی و فناوری رییس جمهور تاسیس گردید.

### جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:

دانش‌آموختگان این دوره می‌توانند در جایگاه‌های زیر انجام وظیفه نمایند:

- بخشهای تحقیق و توسعه شرکتهای دارویی، مراکز زیست فناوری
- مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها و پژوهشگاه‌ها
- دانشگاهها و موسسات آموزشی کشور
- شرکتهای زیست فناوری در بخشهای تولیدی و کنترل کیفیت



### فلسفه (ارزش‌ها و باورها):

در بازنگری این برنامه، بر ارزش‌های زیر تاکید می‌شود:

خداوند انسان را آزاد آفریده است و سلامت روحی و جسمی، مهمترین نیاز و عامل مهم تعیین‌کننده در ابراز بندگی انسان به درگاه ذات باریتعالی می‌باشد. زیست فناوری دارویی، به عنوان یکی از رشته‌های علوم پزشکی سهم بسیار و غیر قابل انکاری در تامین و تداوم سلامت روحی و جسمی انسان دارد. رشته زیست فناوری دارویی با توجه به نقش محوری که در طراحی و ساخت داروهای نو ترکیب دارد، جایگاه مهمی در ارتقاء کیفیت زندگی مردم، بهبود زندگی آنان، افزایش استانداردهای سلامتی آنان، اجرای برنامه‌های سلامت-محور کشور و اجرای عدالت در برنامه‌های اجرایی سلامت ایفا می‌نماید. در روند تولید داروهای نو ترکیب و روشهای کنترل کیفیت آن بایستی موضوعات اخلاقی در نظر گرفته شود.

- توجه به نیاز و اولویت‌های آموزشی و پژوهشی کشور
- حرکت در مرزهای دانش
- عدالت در توزیع خدمات مربوط به سلامت
- رعایت اصول اخلاق حرفه‌ای
- سلامت محوری

### دورنما (چشم‌انداز):

از آنجا که زیست فناوری به طور عام و زیست فناوری دارویی بطور خاص جزو علوم میان رشته‌ای بوده و به مجموعه‌ای از علوم زیستی از قبیل ژنتیک، بیوشیمی، بیوفیزیک، میکروپ شناسی، ایمنی شناسی و بیولوژی سلولی و ملکولی و مهندسی ژنتیک با رویکرد فناورانه مرتبط است، لذا توانسته است در دنیای امروز جایگزینه مناسب به جای بخشی از صنایع بزرگ و سنتی بخصوص در حوزه داروسازی باشد. بطور مثال در صنعت دارو سازی که تا قبل از این به سبک سنتی و با تاکید بر تولید و فرمولاسیون داروهای با منشاء سنتزی و شیمیایی بوده، امروزه با تاکید بر علوم زیست فناورانه و استفاده از آنها در تولید داروهای نو ترکیب و آنتی‌بادیهای منوکلونال متحول شده است و چه بسا در آینده با ورود به حیطه ژن درمانی عرصه‌های نوینی از دانش بشری را در مواجهه و درمان بیماریهای لاعلاج از قبیل بیماریهای ژنتیکی و سرطان فراهم نماید.

بنابراین آنچه از برون‌داد مقطع دکتری تخصصی رشته زیست فناوری دارویی در کشور انتظار می‌رود، توجه ویژه به رشد سریع دانش و فناوریهای نوین مورد استفاده در این حوزه و قرار دادن این مباحث در کوریکولوم آموزشی و پژوهشی این دوره است و می‌تواند به موازات تولید ثروت و صرفه جویی در خروج ارز در آینده، گامی مهم در تحقیقات کشور باشد. در آینده نه چندان دور و حتی در حاضر و با پایان طرح ژنوم انسان، ارائه داروهای مبتنی بر فرد ممکن می‌شود.



رسالت (ماموریت):

رسالت این دوره، تربیت نیروهای آگاه به مسائل عملی روز، توانمند، مسئولیت پذیر و حساس به سلامت افراد و جامعه در حیطه زیست فناوری دارویی است که تخصص خود را در زمینه‌های مزبور در اختیار مشتریان که همانا مراکز تحقیقاتی مرتبط و شرکتهای تولید کننده داروهای نو ترکیب هستند، قرار دهند.

اهداف کلی:

مهمترین هدف رشته زیست فناوری دارویی در مقطع دکتری تخصصی، ارتقاء سطح دانش رشته زیست فناوری دارویی با توجه به نیازهای کشور به تولید فرآورده های دارویی نو ترکیب و ایجاد توانمندی لازم در متخصصین رشته برای کمک به راه اندازی و یا فعالیت در بخشهای مختلف صنعت زیست فناوری دارویی کشور و نیز تربیت نیروی متخصص مورد نیاز مراکز تحقیقاتی مرتبط با زیست فناوری دارویی است.

پیامدهای مورد انتظار از دانش آموختگان:

دانش آموختگان این دوره باید:

- توانایی آموزش زیست فناوری دارویی را داشته باشند.
- توانایی طراحی و انجام مطالعات و تحقیقات بنیادی و کاربردی در زمینه زیست فناوری دارویی داروها را داشته باشند.
- توانایی تجزیه و تحلیل یافته ها، نگارش مقالات علمی و تولید علم را داشته باشند.
- توانایی بررسی و ارزیابی اثرات داروهای مختلف در بخش های تحقیق و توسعه کارخانجات داروسازی را داشته باشند.

نقش‌های دانش آموختگان در جامعه:

آموزشی، پژوهشی، مشاوره ای، خدمات آزمایشگاهی



توانمندی و مهارت‌های مورد انتظار برای دانش‌آموختگان

(Expected Competencies)

الف: توانمندی‌های پایه مورد انتظار: (General Competencies)

الف) توانمندی‌های پایه مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارت‌های ارتباطی-تعامل
- آموزش
- پژوهش و نگارش مقالات علمی
- تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله
- مهارت‌های مدیریت (سیاست‌گذاری- برنامه‌ریزی- سازماندهی- پایش، نظارت و کنترل- ارزشیابی) مبتنی بر شواهد
- حرفه‌ای‌گرایی (Professionalism)

ب: جدول وظایف حرفه‌ای و توانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار دانش‌آموختگان

توانمندی	شرح وظایف حرفه‌ای	کد درسی مرتبط
آموزشی	آموزش موثر و توانایی اداره کلاس تئوری و عملی	کلیه دروس اجباری و اختیاری تدریس شده در طی دوره
پژوهشی	انجام تحقیقات پایه	کلیه دروس اجباری و اختیاری تدریس شده در طی دوره
پژوهشی	نگارش مقالات علمی در زمینه‌های پایه	کلیه دروس اجباری و اختیاری تدریس شده در طی دوره
پژوهشی	توانایی انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی دارویی	کلیه دروس اجباری و اختیاری تدریس شده در طی دوره
پژوهشی	توانایی ایده‌پردازی، طراحی و انجام پروژه‌های تحقیقات مرتبط با زیست فناوری دارویی	کلیه دروس اجباری و اختیاری تدریس شده در طی دوره
خدمات آزمایشگاهی	توانایی استفاده از وسایل و تجهیزات تخصصی	۱۷ و ۱۳
خدمات آزمایشگاهی	توانایی انجام آزمایشات فرمولاسیون و پایداری فرآورده‌های نو ترکیب	۱۸ و ۱۷
خدمات آزمایشگاهی	توانایی بررسی کنترل کیفیت داروهای پروتئینی	۱۷ و ۱۳



مشاوره ای	توانائی انجام مشاوره های مورد لزوم در امر تحقیق و توسعه شرکتهای دارویی	کلیه دروس اجباری و اختیاری تدریس شده در طی دوره
خدمات آزمایشگاهی	توانائی اندازه گیری های رایج و کالیبراسیون ابزار	۱۷

ج: مهارتهای عملی مورد انتظار (Expected Procedural Skills):

کد درس	مهارت	حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری		
		مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل
۱۰	تجزیه و تحلیل آماری داده ها	۱	۲	۲
۱۱	روشهای آنالیز دستگاهی	۴	۴	۴
۱۱ و ۱۶	روشهای آزمایشگاهی سلولی مولکولی	۵	۵	۵
۱۶	روشهای کشت سلولی	۱	۱	۲

راهنمادهای آموزشی:

این برنامه بر راهنمادهای زیر استوار است:

آموزش مبتنی بر وظایف حرفه ای (Task based Education)

آموزش توأم دانشجو و استاد محور

آموزش مبتنی بر موضوع (Subject based Education)

آموزش مبتنی بر شواهد (Evidence based Education)

آموزش مبتنی بر آزمایشگاه (Lab based Education)

روشها و فنون آموزشی:

در این دوره، عمدتاً از روشها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:

- انواع کنفرانسهای داخل بخشی، بین بخشی، بین رشته ای، بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروههای کوچک - کارگاههای آموزشی - ژورنال کلاب - case presentation
- آشنایی با تکنیکهای تحقیقاتی در آزمایشگاههای تخصصی بصورت In-vitro , In- vivo
- استفاده از تکنیکهای آموزش از راه دور بر حسب امکانات و شبیه سازی
- مشارکت در آموزش ردههای پایینتر
- مطالعه و آموزش فردی مداوم (self education, self study)
- روش و فنون آموزشی دیگر بر حسب نیاز و اهداف آموزشی



### انتظارات اخلاقی از فراگیران

انتظار می‌رود که فراگیران:

- در صورتیکه با بیمار سر و کار دارند، منشور حقوقی (ضمیمه ۱) بیماران را دقیقاً رعایت نمایند.
- مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند.
- مقررات مرتبط با Dress code (ضمیمه ۲) را رعایت نمایند.
- در صورت کار با حیوانات، مقررات اخلاقی (ضمیمه ۳) مرتبط را دقیقاً رعایت نمایند.
- از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایط با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
- به استادان، کارکنان، هم دوره‌ها و فراگیران دیگر احترام بگذارند و در ایجاد جو صمیمی و احترام آمیز در محیط کار مشارکت نمایند.
- در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
- در انجام پژوهش‌های مربوط به رشته، اصول اخلاق در پژوهش را رعایت نمایند.

### Student Assessment

ارزیابی فراگیر:

الف- روش ارزیابی:

دانشجویان با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد.

✓ کتبی                      ✓ شفاهی                      ✓ الکترونیکی

ب- دفعات ارزیابی:

✓ مستمر                      ✓ دوره‌ای                      ✓ نهایی



**فصل دوم**  
**حداقل نیازهای برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته زیست فناوری دارویی**



## دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

حداقل هیات علمی مورد نیاز طبق ضوابط شورای گسترش: (تعداد، گرایش، رتبه)  
اعضای هیات علمی ثابت تمام وقت جغرافیایی براساس مصوبه شورای گسترش دانشگاه های علوم پزشکی در رشته‌های زیست فناوری دارویی و فارماکوتوزی

کارکنان آموزش دیده مورد نیاز برای اجرای برنامه:  
به ازای هر دو نفر عضو هیات علمی یک نفر کارشناس آزمایشگاه

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

- کلاسهای درسی
- اینترنت با سرعت کافی
- اتاق سمینار
- اتاق استادان
- اتاق رایانه
- وب سایت آموزشی اختصاصی گروه آموزشی
- محلی برای استقرار دانشجویان

فضاها و عرصه های اختصاصی مورد نیاز:

آزمایشگاه تحقیقاتی تخصصی برای انجام پایان نامه  
آزمایشگاه کشت سلولی  
آزمایشگاه زیست شناسی مولکولی  
آزمایشگاه آموزشی

Cold Room

Clean Room (Small Scale)

Dark Room

جمعیتها یا نمونه های مورد نیاز:

انواع حیوانات آزمایشگاهی، رده های سلولی، نمونه های بیولوژیک، نمونه های دارویی استاندارد





تجهیزات اختصاصی آموزشی - سرمایه ای مورد نیاز:

PCR

اتوکلاو

Gel documentation

Shaker incubator

Centrifuge with refrigerator

Microfuge

CO<sub>2</sub> Incubator

Laminar flow hood

Western blot set

Agarose Gel Electrophoresis

Gel agarose Electrophoresis

Uv/vis Spectrophotometer

Rocker

Incubator

Magnet stirrer

pH meter

Real-time PCR

ELISA reader

Refrigerator

-20 Freezer

-70 or -80 Freezer

N2 Cylinder

Probe Sonicator

Multimode Microplate

Reader



**فصل سوم**  
**مشخصات دوره و دروس**  
**برنامه آموزشی رشته زیست فناوری دارویی**  
**در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D)**



## دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

مشخصات دوره:

۱- نام دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

۲- طول دوره و ساختار آن: ساختار دوره مطابق با آیین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی است.

۳- تعداد کل واحد های درسی:

تعداد واحدهای درسی در این دوره ۴۲ واحد است که به شرح زیر می باشد:

۱۶ واحد	واحدهای اختصاصی اجباری (Core)
۶ واحد	واحدهای اختصاصی اختیاری (Non Core)
۲۰ واحد	پایان نامه
۴۲ واحد	جمع کل

جدول الف - دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری دارویی

پیشنیاز یا همزمان	تعداد ساعات درسی			تعداد واحد درسی			نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
-	۲۶	۱۷	۹	۱	۰/۵	۰/۵	سیستم های اطلاع رسانی پزشکی *	۰۱
-	۵۱	-	۵۱	۳	-	۳	میکروب شناسی	۰۲
-	۵۱	-	۵۱	۳	-	۳	فارماسیوتیکس ۴	۰۳
-	۶۸	-	۶۸	۴	-	۴	بیوشیمی	۰۴
-	۳۴	-	۳۴	۲	-	۲	فراورده های بیولوژیک	۰۵
-	۵۱	-	۵۱	۳	-	۳	روشهای آنالیز دستگاهی	۰۶
۱۶								جمع

دانشجو موظف است علاوه بر واحد های درسی با تشخیص گروه آموزشی و تائید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.

\* گذراندن این درس برای همه دانشجویانی که قبلاً آن را نگذرانیده اند به عنوان درس کمبود یا جبرانی الزامی می باشد.



دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

جدول ب: دروس اختصاصی اجباری (core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته زیست فناوری دارویی

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیشنیاز یا همزمان
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۰۷	مهندسی ژنتیک و ژنتیک ماکروای	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	۰۸
۰۸	زیست شناسی سلولی مولکولی	۳	-	۳	۵۱	-	۵۱	-
۰۹	بیو تکنولوژی صنعتی ۱	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	-
۱۰	بیو تکنولوژی صنعتی ۲	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	-
۱۱	بیوانفورماتیک	۱	۱	۲	۱۷	۳۴	۵۱	-
۱۲	شیمی و مهندسی پروتئین	۳	-	۳	۵۱	-	۵۱	-
۱۳	کنترل کیفی فرآورده های زیستی	۲	-	۲	۳۴	-	-	-
جمع		۱۶						

جدول ج: دروس اختصاصی اختیاری (non core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته زیست فناوری

دارویی

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیشنیاز یا همزمان
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱۴	ایمونولوژی	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	-
۱۵	کشت سلولی نظری	۱/۵	-	۱/۵	۲۶	-	۲۶	-
۱۶	کشت سلولی عملی	-	۰/۵	۰/۵	-	۱۷	۱۷	-
۱۷	روش های زیست فناوری	-	۲	۲	-	۶۸	۶۸	-
۱۸	فرمولاسیون داروهای پروتئینی	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	-
۱۹	نانوزیست فناوری	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	-
۲۰	آنزیم شناسی صنعتی	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴	-
جمع		۱۲						

\* دانشجوی می بایست ۶ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با موضوع پایان نامه مورد نظر، موافقت استاد راهنما و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذرانند.

عناوین کارگاههای آموزشی مورد نیاز دوره:

- کارآفرینی
- ایمنی زیستی (Biosafety)
- فلوسایتومتری
- کشت سلولی
- ژنومیکس
- پروتئومیکس



نام درس: سیستم های اطلاع رسانی پزشکی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری- ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری- عملی

هدف کلی درس:

دانشجو باید در پایان این درس بتواند با موتورهای جستجوگر و نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در آنها آشنا شود. بتواند تفاوت و توانایی این نرم افزار ها را در چند موتور جستجوگر Bing,Yahoo,google و .. شناخته و با هم مقایسه کند. همچنین ضمن آشنایی با چند موتور جستجوگر Meta Search engine بتواند با روش ها، جستجو وعوامل موثر بر آن، جستجوی پیشرفته، سیستم بولین Boolean operators خطاهای موجود در کوتاهی کلمات کلیدی(Truncation) مانند asterisk کاربرد پرانتزها و تاثیر متقابل کلمات کلیدی برنتایج جستجو، آشنا شود. دانشجو باید به امکانات موجود در نرم افزارهای مرتبط با اینترنت Explorer,Mozilla firefox,Google chrome آشنا شود. از دیگر اهداف این درس آشنا شدن دانشجو با سرویس کتابخانه ی دانشگاه محل تحصیل می باشد. آگاهی دانشجو به بانک های اطلاعاتی و ناشرین مرتبط با علوم بهداشتی و پزشکی، سایت های مهم در علوم بهداشتی و پزشکی بخصوص PubMed,Cochrane معیارهای سنجش مقالات (مانند Citations)، مجلات (Impactfactor) و نویسندگان (H-index) و یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع Reference manager الزامی است.

شرح درس:

دراین درس دانشجو با روش های جستجوی علمی، مشکلات جستجو در اینترنت و فایق آمدن بر آنها آموزش خواهد دید. با مفاهیم سنجش مقالات، مجلات و جستجو در بعضی از سایت های ناشرین مهم آشنا خواهد شد. بدین ترتیب دانشجو قادر خواهد شد جستجوی سازماندهی شده ای از مرورگرها و بانک های اطلاعاتی داشته باشد. در نهایت دانشجو قادر به ایجاد کتابخانه اختصاصی توسط یکی از نرم افزارهای مدیریت منابع خواهد شد تا براساس آن مجموع منابع مورد نیاز خود را برای نگارش پایا نامه، مقالات و گزارشات تهیه نماید.

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری-۱۷ ساعت عملی)

آشنایی با موتورهای جستجوگر عمومی، تفاوت آنها و مقایسه چند موتور جستجوگر با هم از نظر جستجوی یکسان (کار عملی: انجام انفرادی جستجوی پیشرفته، جستجو بولین Not,Or,And در جستجوگر PubMed در کلاس)  
آشنایی با نقش پنج نرم افزار اسپایدر(عنکبوت)، کرول(خزنده)، ایندکسر(بایگانی کننده)، دیتابیس(بانک اطلاعاتی) و رنکر(رتبه بندی کننده)، در هر موتور جستجوگر  
آشنایی با مرورگرهای Internet Explorer,Mozilla firefox,Google chrome و امکانات آنها(کار عملی: مرتب کردن و ذخیره Favorite در فلاش دیسک)  
آشنایی با سرویس های موجود در کتابخانه دانشگاه محل تحصیل شامل دسترسی به مجلات داخلی و خارجی و نرم افزار جامع

آشنایی با ناشرین مانند Elsevier,EBSCO,Wiley,Springer

آشنایی با بانک ها و منابع اطلاعاتی Web of Science,Science,Scopus,proQuest,Biological Abstract و ...



کد درس: ۰۱

## دبيرفانه شوراي عالي برنامهريزي علوم پزشكي

آشنایی با پایگاه های استنادی  
آشنایی با بانک جامع مقالات پزشکی Medlib, Iranmedex, Irandoc و ...  
روش های جستجو از طریق سرعنوان های موضوعی پزشکی (MeSH)  
آشنایی با معیارهای سنجش مقالات (مانند Citation)، سنجش مجلات (Impact factor) و سنجش نویسندگان (H-index) در بانک های اطلاعات ذیربط  
آشنایی با کاربرد DOI  
آشنایی با PubMed و مجموعه ای از مقالات بانک اطلاعاتی مدلاین، بانک ژن، نرم افزارهای آنلاین موجود در آن  
آشنایی با نرم افزار EndNote و ایجاد یک کتابخانه شخصی از منابع بطور عملی

### شیوه ارزشیابی دانشجو:

- آزمون در طول نیمسال تحصیلی ۲۵٪
- آزمون کتبی پایان نیمسال ۵۰٪
- انجام تکالیف ۱۵٪
- شرکت فعال در فعالیتهای کلاسی ۱۰٪

### منابع اصلی درس:

- [www.medlib.ir](http://www.medlib.ir)
- [www.proquest.com](http://www.proquest.com)
- [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)





نام درس: میکروب شناسی

تعداد واحد: ۳ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

#### اهداف کلی:

- ۱- فراگیری کلیات میکروب شناسی اعم از ویژگیهای ساختمانی و فیزیولوژیک میکروارگانیسم ها و نقش آنها در ایجاد بیماریها و چگونگی مقابله و کنترل آنها.
- ۲- طبقه بندی میکروارگانیسم های بیماری زا.
- ۳- روش های درمان بیماری های باکتریایی.

#### اهداف اختصاصی:

بعد از پایان درس دانشجو باید بتواند :

- اصول ساختمانی و فیزیولوژیک میکروبی را بداند.
- نحوه طبقه بندی و مشکلات طبقه بندی در میکروارگانیسمها را بداند.
- نحوه شناسایی و افتراق میکروارگانیسمها از یکدیگر را با کمک تستهای تشخیصی بتواند انجام دهد.
- مکانیسمهای بیماری زایی و اپیدمیولوژی را شرح دهد.
- نحوه کنترل و مکانیسم های اثر آنتی سبتیکها را شرح دهد.
- مکانیسم های تاثیر آنتی بیوتیکها و انحاء تعیین غلظتهای موثر آنتی بیوتیک ها را بداند.
- ارتباط بین میزان ، پارسیت و دارو را شرح دهد.
- نحوه ایجاد مقاومت و مکانیسمهای مقاومت در میکروارگانیسمها را بداند.
- با روشهای حفاظت فردی هنگام کار با میکروارگانیسمها آشنایی پیدا کند.
- با نحوه کار با میکروارگانیسمها و استفاده از میکروسکوپ و شناسایی و ماکروسکوپی میکروارگانیسمها آشنایی پیدا کند.
- کشت و تکثیر میکروارگانیسمها و انجام تست های تشخیص را انجام دهد.
- تستهای آنتی بیوگرام را انجام داده و نحوه تاثیر آنتی بیوتیکها را بتواند بررسی کند.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

مقدمه ای بر میکروبیولوژی، ساختمان میکروارگانیسمها، طبقه بندی میکروارگانیسمها ، رشد و مرکز، میکروارگانیسمها و قوانین مربوطه، متابولیسم میکروارگانیسمها، ژنتیک میکروارگانیسمها، روابط متقابل میکروارگانیسمها و میزبان، آنتی بیوتیکها و طبقه بندی و مکانیسم، استرپتوکوکها، باسیلهای گرم مثبت بدون اسپور، کوکوباسیلهای گرم منفی، خانواده

دبيرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

پسودوموناس ها، خانواده آنتروباکتریاسه ها، کوکسی های گرم منفی، باکتریهای مقاوم اسید، مایکوباکتریوم ها، باسیلهای گرم منفی بی هوازی.

منابع اصلی درس:

۱- میکروبیولوژی جاوتز

Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology, The McGraw-Hill Companies, Inc. last Edition

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان کتبی : ۹۰ درصد

ارائه سمینار : ۱۰ درصد





کد درس: ۰۳

نام درس: فارماسیوتیکس ۴

تعداد واحد: ۳ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

#### اهداف کلی:

- آشنایی دانشجویان با عملیات داروسازی و پیش فرمولاسیون
- آشنائی با سیستم های داروسازی به شکل پودر، قرص و کپسول

#### اهداف اختصاصی:

- دانشجو باید عملیات مختلف در داروسازی را بداند .
- دانشجو باید انواع پیش فرمولاسیون ها را بداند.
- دانشجو باید انواع اشکال دارویی پودر ، قرص و کپسول را بشناسد.

#### رئوس مطالب : (۵۱ ساعت نظری)

۱- عملیات داروسازی

۱-۱- مخلوط سازی

۱-۲- آسیاب کردن

۱-۲-۱- ریز کردن ذرات

۱-۲-۱- توزیع اندازه ذرات

۱-۲-۱- اندازه گیری قطر ذرات

۱-۳- خشک کردن

۲- پیش فرمولاسیون

۱-۲- راههای مصرف دارو

۲-۲- فاکتورهای موثر در طراحی شکل دارویی

۲-۲-۲- خواص ارگانولپتیک

۲-۲-۲- اندازه ذرات و سطح ذرات

۲-۲-۳- حلالیت و انحلال

۲-۲-۴- ضریب توزیع و اسدپته

۲-۲-۵- کریستال



دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

۶-۲-۲- پایداری

۷-۲-۲- غیره (زاویه ریزش، سکون و ...)

۳- پودر

۳-۱- مزایا و معایب پودر و گرانول

۳-۲- انواع

۳-۳- فن آوری ساخت

۳-۴- بسته بندی

۴- قرص

۴-۱- کلیات

۴-۱-۱- (تعریف و تاریخچه)

۴-۱-۲- مزایا و معایب

۴-۱-۳- انواع قرصها (ساده، جویدنی، و زیرزبانی و ...)

۴-۱-۴- خصوصیات قرص

۴-۲- اجزاء فرمولاسیون

۴-۲-۱- (تعریف و تاریخچه)

۴-۲-۲- عوامل موثر بر فرمولاسیون

۴-۳- روشهای ساخت

۴-۳-۱- کلیات

۴-۳-۱-۱- کمپرس مستقیم

۴-۳-۱-۲- گرانولاسیون خشک

۴-۳-۱-۳- گرانولاسیون مرطوب

۴-۳-۱-۴- روکش دادن

۴-۳-۲- نیمه صنعتی و صنعتی

۴-۳-۲-۱- ماشین آلات (ساخت و روکش و ...)

۴-۴- کنترل های کیفیت



- ۴-۴-۱- قبل از تولید ، کنترل‌های مواد اولیه ( دارو ، اکسیپیان)
- ۴-۴-۲- حین تولید (سختی ، انحلال و ...)
- ۴-۴-۳- بعد از تولید (پایداری و فراهمی زیستی و ...)
- ۴-۵- دسته بندی
- ۵- کپسول ها
- ۵-۱- کلیات
  - ۵-۱-۱- تعریف و تاریخچه
  - ۵-۱-۲- مزایا و معایب
  - ۵-۱-۳- انواع (نرم و سخت)
  - ۵-۱-۴- خصوصیات
  - ۵-۲- فرمولاسیون
  - ۵-۲-۱- اجزاء کپسول
  - ۵-۲-۲- عوامل موثر بر فرمولاسیون
  - ۵-۳- کلیات ساخت
    - ۵-۳-۱-۱- کپسول سخت (برکردن ...)
    - ۵-۳-۱-۲- کپسول نرم
    - ۵-۳-۱-۳- میکروانکپسولاسیون
    - ۵-۳-۲- نیمه صنعتی و صنعتی
    - ۵-۳-۲-۱- ماشین آلات (تولید و جلا)
    - ۵-۴- کنترل
  - ۵-۴-۱- قبل از تولید
  - ۵-۴-۲- حین تولید
  - ۵-۴-۳- بعد از تولید (پایداری- فراهمی زیستی)
  - ۵-۵- بسته بندی



- آشنایی با سیستم های نوین دارو رسانی
- ۱-۱- کلیات ، تاریخچه ، انواع ، مزایا و معایب
  - ۲-۱- مبانی طراحی سیستمهای نوین ، داروسازی
  - ۳-۱- مبانی پلیمر، روشهای انباشت دارو دارد و مکانیسم های آزادسازی دارد.
  - ۱- سیستم های داروسازی تراپوس
  - ۱-۱- کلیات ، تاریخچه ، انواع ، مزایا و معایب

۲-۲- انواع فرمولاسیون و عوامل موثر بر کارایی

۲-۳- روشهای ساخت

۲-۴- روشهای کنترل

منابع اصلی درس:

- 1) Remington The Science and Practice of Pharmacy, David B. Troy, Paul Beringer, Lippincott Williams & Wilkins, last Edition.
- 2) Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines, Michael E. Aulton, Kevin M. G. Taylor, Elsevier Health Sciences, last Edition.
- 3) Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems, Editor: Loyd Allen, Lippincott Williams & Wilkins, last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان میان ترم (تستی و تشریحی)

امتحان پایان ترم (تستی و تشریحی)

۴۰٪

۶۰٪



کد درس: ۰۴

نام درس: بیوشیمی

تعداد واحد: ۴ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف کلی:

آشنا ساختن دانشجویان با:

- ۱- مواد اولیه شرکت کننده در ساختمان ماکرومولکولها
- ۲- مکانیسم و کشش های مختلف بیوشیمیائی
- ۴- عوامل تنظیم کننده واکنش های بیوشیمیائی و نقش کلیدی هورمونها

اهداف اختصاصی:

- ۱) ساختمان قندها، لیپدها، اسیدهای نوکلئیک، چربی ها را بشناسد.
- ۲) متابولیسم، قندها، چربی ها، پروتئین ها را بشناسد.
- ۳) مسیرهای بیوسنتتیک پروتئین ها، اسیدهای نوکلئیک ها را بشناسد.
- ۴) ساختمان ویتامینها و هورمونها و خواص آن را بداند.
- ۵) نقش کاتالیزی آنزیم ها را بداند.



رئوس مطالب: (۶۸ ساعت نظری)

الف: مقدمه ای بر بیوشیمی

ب: ساختمان سلول و نقش ارگانلهای آن در فرآیندهای بیوشیمیائی

ج: ساختمان شیمیائی ترکیبات آلی موجود در بدن انسان شامل:

۱- آب و بافرهای بیولوژیکی

۲- قندها

۳- لیپدها

۴- پروتئین ها

- ۵- آنزیمها و ویتامینها
  - ۶- اسیدهای نوکلئیک
  - ۷- ساختمان هورمونها
- ر: متابولیسم مواد سه گانه

- ۱- قندها
- ۲- چربی ها
- ۳- پروتئین ها
- ۴- اسیدهای نوکلئیک

د: بیوسنتز

- ۱- اسیدهای نوکلئیک
- ۲- پروتئین ها
- ۳- بیوانرژتیک و اکسیداسیون بیولوژیک



منابع اصلی درس:

۱- بیوشیمی عمومی (دوره دو جلدی)، مولف کتاب: پرویز شهبازی - ناصر ملک نیا، ناشر، دانشگاه تهران آخرین

چاپ

1. Lehninger Principles of Biochemistry, Authors: Nelson David L., Albert L. Lehninger, David L. Nelson, Michael M. Cox, Publisher: W. H. Freeman, last Edition.
2. Biochemistry, Authors: Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer. Publisher: W. H. Freeman, last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

آزمون پایان ترم و میان ترم ۱۰۰ درصد



کد درس: ۰۵

نام درس: فرآورده های بیولوژیک

تعداد واحد: ۲ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف کلی:

آشنائی دانشجویان با تعاریف فرآورده های بیولوژیک

آشنائی دانشجویان با اصول کلی ساخت فرآورده های بیولوژیک با استفاده از روش های قدیم و جدید

آشنائی با انواع فرآورده های بیولوژیک، نحوه مصرف، نگهداری، موارد مصرف، عوارض جانبی و تداخلات

اهداف اختصاصی:

دانشجو باید تعاریف فرآورده های بیولوژیک را بداند

دانشجو باید انواع فرآورده های بیولوژیک را بداند

دانشجو باید موارد مصرف و عدم مصرف تداخلات فرآورده ها را بداند

دانشجو باید طریق مختلف ساخت واکسن های باکتریایی و ویروسی را بداند

دانشجو باید مفاهیم ترکیبات ایمنومدولاتورها را بشناسد و بداند

دانشجو باید انواع سرم ها و توکسوئیدها را بشناسد و بداند

دانشجو باید واکسن های جدید نو ترکیب را بشناسد



رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

نظر به ضرورت آشنائی متخصصین زیست فناوری دارویی با فرآورده هایی نظیر انواع واکسن ها و سرم های درمانی و همچنین داروهایی که ساختمان پپتیدی و پروتئینی دارند لذا در این درس نحوه ساخت این فرآورده ها و همچنین نحوه استفاده از آنها آموزش داده می شود.

۱) اصول و مبانی ایمنولوژی

۲) ساختمان آنتی ژن و آنتی بادی

۳) داروهای آنتی باید منوکلونال

۴) داروهای مشتق از نو ترکیبی DNA

۵) طبقه بندی و تعاریف فرآورده های بیولوژیک، اصول نگهداری

۶) اصول و روشهای ساخت واکسن های باکتریایی و ایمنوگلوبولین

۷) انواع واکسن های باکتریایی



- ۸) توکسوئیدها
- ۹) سرم‌ها و ایمنوگلوبولین‌ها
- ۱۰) ضد سم‌ها و ضد زهر مارها
- ۱۱) واکسن‌های ویروسی
- ۱۲) ایمنومدولاتورها
- ۱۳) آنتی ژن‌های تشخیصی و آلرژنها
- ۱۴) واکسن‌های نو ترکیب

منابع اصلی درس :

- 1) Textbook of Pharmaceutical Biotechnology, Authors: Chandrakant Kokate, Pramod H.J, SS Jalalpure, Elsevier Health Sciences, last Edition.
- 2) Remington The Science and Practice of Pharmacy, Editors, Editors Josep Price Remington, Alfonso R. Gennaro, Lippincott Williams & Wilkins, last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو :

- ارزشیابی تستی ۴۰٪
- ارزشیابی تشریحی ۴۰٪
- نتایج کارگروهی ۲۰٪



کد درس: ۰۶

نام درس: روشهای آنالیز دستگاهی

تعداد واحد: ۳ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف کلی:

- آشنا ساختن دانشجو با میانی و قوانین مربوط به روشهای اندازه گیری دستگاهی
- کسب مهارت در تعیین مقدار و شناسایی مواد دارویی
- آمادگی برای درک و گذراندن دروس کنترل کیفیت و کنترل فیزیک و شیمیائی داروها
- آمادگی برای انجام پایان نامه های تحقیقاتی در زمینه های مختلف علوم دارویی

اهداف اختصاصی:

- دانشجو باید اصول و مبانی هر یک از روشهای دستگاهی و کاربرد آنها را بیان کند.
- دانشجو باید اصول مربوط به شناسائی و تعیین مقدار مواد شیمیائی و دارویی با استفاده از دستگاهها را بیان نماید.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

- مقدمه و طبقه بندی روشها
- کلیات طیف سنجی
- طیف سنجی مولکولی (UV – فلورسانس، IP، سایر روش ها)
- روش های الکتروشیمیائی
- روش های جداسازی
- NMR Spectroscopy
- Mass Spectrometry

منابع اصلی درس:

- ۱- کروماتوگرافی و طیف سنجی – تالیف دکتر عباس شفیعی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ آخر
- 2-Introduction to Spectroscopy, Authors: Donald L. Pavia, Gary M. Lampman, George S. Kriz, James A. Vyvan, Cengage Learning, last Edition.
- ۲-Fundamentals of analytical chemistry, Volume 1, Authors: Douglas A. Skoog, Donald M. West., Saunders College Pub., last Edition.
- ۴-Introduction to chemical analysis, Author: Robert D. Braun, McGraw-Hill Ryerson, Limited last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان تشریحی: ۹۰ درصد

سمینار: ۱۰ درصد



هدف کلی: آشنایی با اصول مهندسی ژنتیک و آموزش فرایندهای و روشهای مربوطه همچون روش های کلونینگ، ابراز ژن و دست کاری ژنتیکی در سلولهای پروکاریوتیک و یوکاریوتیک و سلولهای جانوری و گیاهی

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)



- تاریخچه و اصول مهندسی ژنتیک
- آشنایی با آنزیم ها ، میزبان ها و وکتورها
- اصول و ساختار پلاسمیدها و وکتور های پیشرفته
- روشهای تهیه و تخلیص اسید های نوکلئیک
- روش های کلونینگ و روشهای غربال گری DNA نو ترکیب
- آنزیم های برش دهنده و روشهای مختلف کلون کردن DNA
  - کلونینگ و ابراز ژن در E.coli و پروکاریوت ها
  - کلونینگ، غربال گری و ابراز ژن در سیستم های یوکاریوت ساده (مخمرساکارو مایسس و مخمر های متیل دوست) و عالی (سلول های جانوری)
  - کلونینگ و ابراز ژن در سلول های گیاهی و حشرات)
- روشهای تکثیر و تشخیص اسید های نوکلئیک
- روشهای تعیین توالی ژن ها
- روش ایجاد جهش نقطه ای و کاربرد آن (Site Directed Mutagenesis)
- تهیه کتابخانه های ژنی cDNA (Genomic Library) و Expression Library
- انواع میزبان های بیانی و اساس تغییرات ژنوتیپی مورد استفاده در طراحی سویه های صنعتی
- روش های نوین کلونینگ Gibson assembly, Golden Gate Assembly, Gateway, In-Fusion
- اصول طراحی سازه های بیانی، و طراحی پروموتورهای اختصاصی و القایی پروکاریوتی و یوکاریوتی
- اصول طراحی سازه های نوین gene editing بر پایه homologous recombination همانند CRISPR-CAS, TALEN, Zink finger nuclease
- اصول طراحی سازه انتقال ژن بوسیله ویروس ها
- روش های شناسائی و جداسازی ژن ها به عنوان مثال :
  - شناسائی بر اساس اطلاعات ساختمانی پروتئینهای تولید شده توسط ژن

- شناسایی براساس ژن‌های مشابه
- جداسازی بر اساس تفاوت در ابزار ژن ها
- جداسازی بر مبنای ایجاد جهش (Mutagenesis) یا جهش یافته های طبیعی



- سیستم های نمایش فاژی (phage display system)
- آنتی سنس، siRNA, ShRNA
- میکرو RNA و کاربرد آن در بیوتکنولوژی دارویی
- وکتورهای ویروسی و کاربرد آن
- روشهای نوین Gene targeting
- تولید گیاهان و حیوانات ترانس ژنتیک و کاربرد آن ها در بیوتکنولوژی دارویی
- پلی مورفیسم و فارماکوژنتیک
- اصول ژن درمانی

منابع اصلی درس:

- 1- Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction, Author: Brown TA., John Wiley & Sons, last Edition.
- 2- Principles of Gene Manipulation and Genomics, Authors: Sandy B. Primrose, Richard Twyman, John Wiley & Sons last Edition,.
- 3- Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, Authors: Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten, ASM Press, last Edition
- 4- Recombinant DNA and Biotechnology: A Guide for Students, Authors: Helen Kreuzer, Adrienne Massey, ASM Press, last Edition
- 5- Selected papers

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چندگزینه ای خواهد بود . برحسب نظر استاد و بر اساس قوانین آموزش امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با در نظر گرفتن درصدی از نمره امکان پذیر خواهد بود . نمره نهایی شامل ۷۵٪ نمره امتحان نهایی و ۲۵٪ سمینار خواهد بود.

کد درس: ۰۸

عنوان درس: زیست‌شناسی سلولی مولکولی

تعداد واحد: ۳

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با اصول اولیه بیولوژی سلولی مولکولی شامل ساختارهای داخل سلولی، غشای سلول، گیرنده های سلولی، رفتارهای سلول در ارگانیسم های چند سلولی و چگونگی تنظیم این رفتارها و روش های مطالعه آنها

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

روش های مختلف مشاهده و مطالعه سلول ها را شرح دهد.

مکانیسم های همانندسازی، عوامل دخیل در پایداری توالی ژنوم و مکانیسم های ترمیم DNA، اساس مولکولی homologous recombination را شرح دهد.

سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را نام برده، توضیح دهد.

ترانسپوزونها: اهمیت بیولوژیک و کاربرد آنها در زیست فناوری

نحوه کنترل چرخه سلولی و مرگ برنامه ریزی شده سلول را شرح دهد.

اندامک های داخل سلولی را نام برده و وظایف هر کدام را توضیح دهد.

ساختار غشاهای سلولی، اجزای تشکیل دهنده آنها و نحوه جابجایی مواد از خلال آنها را شرح دهد.

اصول کلی ارتباطات بین سلولی را شرح داده، انواع گیرنده ها و نحوه انتقال سیگنال توسط آنها را توضیح دهد.

ماهیت ریز تکاملی سرطان را شرح داده، عوامل دخیل در بروز سرطان و روش های درمانی موجود را توضیح دهد.

روش های مشاهده و مطالعه سلول ها (میکروسکوپ ها)

روش های مشاهده و مطالعه سلول ها (فلوسایتومتری)

همانندسازی، ترمیم و نوترکیبی DNA

کنترل بیان ژن ها در پروکاریوت ها

کنترل بیان ژن ها در یوکاریوت ها (سطح نسخه برداری)

کنترل بیان ژن ها در یوکاریوت ها (سطوح پس از نسخه برداری)

چرخه سلولی

مرگ برنامه ریزی شده سلول

اندامک های درون سلولی و وظایف آنها

ساختار غشای سلولی و انتقال مواد از خلال آن

ارتباطات سلولی: اصول کلی

ارتباطات سلولی: انواع گیرنده ها

اتصالات سلولی و ماتریکس خارج سلولی



سرطان: به عنوان فرایندی ریزتکاملی

سرطان: عوامل موثر در بروز

سرطان: درمان موجود و امیدهای آینده

منابع اصلی درس :

- 1) Molecular Biology of the Cell, Author: Bruce Alberts, Garland Science last Edition.,
- 2) Molecular Cell Biology, Authors: Harvey Lodish, Harvey Lodish, Arnold Berk, Chris A. Kaiser, University Chris A Kaiser, Monty Krieger, Matthew P. Scott, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, University Hidde Ploegh, Paul Matsudaira, University Paul Matsudaira. W. H. Freeman, last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

کنفرانس یا پروژه کلاسی: ۲۰ درصد نمره نهایی

امتحان پایان ترم: ۸۰ درصد نمره نهایی



کد درس: ۰۹

عنوان درس: بیوتکنولوژی صنعتی ۱

تعداد واحد: ۲ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف کلی:

هدف کلی ارائه این درس آشنائی دانشجویان با اصول اولیه فرآیندهای زیست فناوری برای محصولات حاصل از تخمیر میکروبی است.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

غریبالگری، جداسازی و نگهداری میکروارگانیسم ها  
محیط کشت های مورد استفاده در فرمانتور های صنعتی  
استریل کردن محیط کشت، فرمانتور و هوا در فرمانتور های صنعتی  
توسعه اینوکولوم جهت تخمیر صنعتی  
سینتیک رشد میکروب در کشت های غیر مداوم  
سینتیک رشد میکروب در کشت های مداوم  
سینتیک رشد میکروب در سیستم های کموستات  
سینتیک رشد میکروب در کشت غیر مداوم خوراک دهی شده  
کشت های تخمیری در حالت جامد  
مسیر های متابولیکی در میکروارگانیسم ها  
تخمیر بی هوازی  
فرمانتور های صنعتی  
جداسازی و خالص سازی محصولات حاصل از تخمیر ( فرایند های پایین دستی)  
بهبود سویه های صنعتی میکروارگانیسم ها  
تنوع زیستی میکروارگانیسمها



منابع اصلی درس:

1. Practical Fermentation Technology, Authors: Brian McNeil, Linda Harvey, John Wiley & Sons Ltd, last Edition.
2. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications, Author: Gary Walsh, John Wiley & Sons Ltd, last Edition.
3. Bioreaction Engineering Principles, Authors: Jens Nielsen, John Villadsen, Springer Science & Business Media last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

کنفرانس یا پروژه کلاسی: ۲۰ درصد نمره نهایی

امتحان پایان ترم: ۸۰ درصد نمره نهایی

کد درس: ۱۰

عنوان درس: بیوتکنولوژی صنعتی ۲

تعداد واحد: ۲ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- دارو های نو ترکیب پروتئینی: چشم انداز آینده
- مراحل کشف و توسعه دارو های نو ترکیب پروتئینی
- منابع، میزبان ها و فرایندهای بالا دستی (upstream processing) جهت تولید دارو های نو ترکیب پروتئینی
- دارو های نو ترکیب اینترفرونی
- دارو های نو ترکیب اینترلوکینی
- فاکتور های رشد نو ترکیب
- عوامل بهبود دهنده های زخم نو ترکیب
- هورمون های نو ترکیب درمانی
- فرآورده های خونی و آنزیم های نو ترکیب درمانی
- آنتی بادی های نو ترکیب درمانی
- دارو های بیولوژیک با منشأ اسید های نوکلئیک
- فرآورده های زیستی حاصل از تخمیر
- بیو کاتالیز، تغییر و تبدیل با استفاده از آنزیم و سلول، تثبیت سلول و آنزیم
- 

منابع اصلی درس:

- 1- Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications, Author: Gary Walsh, John Wiley & Sons Ltd, last Edition.
- 2- Enzyme in Industry: Production and Applications, Author: Wolfgang Ahle, John Wiley & Sons, last Edition.
- 3- Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications, Authors: Daan J. A. Crommelin, Robert D. Sindelar, Bernd Meibohm, Springer Science & Business Media last Edition,.



شیوه ارزشیابی دانشجوی:

کنفرانس یا پروژه کلاسی: ۲۰ درصد نمره نهایی

امتحان پایان ترم: ۸۰ درصد نمره نهایی





کد درس: ۱۱

عنوان درس: بیوانفورماتیک

تعداد واحد: ۲ (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مبانی، مفاهیم، اصول و ابزارهای آنالیز مرتبط با بیوانفورماتیک

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

۱. وب سایت های بیوانفورماتیک
۲. ماهیت ساختار داده و پایگاه داده و طراحی آن در حوزه بیوانفورماتیک  
قالب های فایل های داده، انواع روش های جستجو در پایگاه داده، استراتژی جستجو، عملگرهای Boolean، نرم افزارهای مرتبط با پایگاه داده
۳. آنالیز ژنوم  
اصول و مبانی، مرورگرها و ابزارهای آنالیز (معرفی یک ابزار آنالیزگر به عنوان نمونه)  
مبانی و مفاهیم مشابهت یابی ترادف ها، BLAST  
طراحی و نگاشت الگوی جایگاه اثر آنزیم های محدودکننده  
طراحی پرایمر PCR  
آنالیز فیلوژنیک
۴. اصول و مبانی، و ابزارهای آنالیز (معرفی یک ابزار آنالیزگر به عنوان نمونه)  
هم ترازی (alignment) ترادف های چندگانه  
طراحی و ساخت درخت فیلوژنیک  
SNP و آنالیز پیوستگی
۵. بیان ژن، تنظیمات و پروفایل بیانی ژن  
اصول و مبانی، و ابزارهای آنالیز (معرفی یک ابزار آنالیزگر به عنوان نمونه)
۶. ساختار پروتئین (ساختار اول، دوم و سوم)  
ساختار اولیه، مبانی و مفاهیم و آنالیزهای مرتبط: محاسبه  $pi/Mw$ , RADAR, آنالیز خوشه ای آب گریز (HCA) پروتئین  
ساختار ثانویه و فرا ثانویه (domain): نمودار رامچاندرا، پروفایل و پیشبینی ساختار ثانویه، پایگاه های اطلاعاتی و دسته بندی ساختارهای فراثانویه
۷. آنالیز عملکردی پروتئین  
تغییرات پس-ترجمه ای پروتئین (PTM) اصول و مبانی، و ابزارهای آنالیز (معرفی یک ابزار آنالیزگر به عنوان نمونه)  
سرورهای پیشبینی کننده موقعیت subcellular پروتئین  
سرورهای پیشبینی کننده برهم کنش های پروتئین-پروتئین

۸. سرورهای محاسباتی متابولومیکس و پروفایل متابولیکی
۹. طراحی siRNA, shRNA, miRNA
۱۰. Immunoinformatics در طراحی واکسن
۱۱. اساس آنالیز transcriptome روش های microArray, RNAseq
۱۲. مقدمات شبیه سازی بیومولکول ها از جمله شبیه سازی دینامیک مولکولی
۱۳. کموانفورماتیک  
توصیفگرها  
مشابهت یابی مولکولی  
غربالگری بر پایه مشابهت یابی و پالایش Lipinski

عملی:

- ۱- طراحی و نگاشت الگوی جایگاه اثر آنزیم های محدودکننده
- ۲- طراحی پرایمر PCR
- ۳- طراحی و ساخت درخت فیلوژنیک
- ۴- طراحی siRNA, shRNA, miRNA

منابع اصلی درس:

۱. Author: Shui Qing Ye, Taylor & Francis, last Edition.. Bioinformatics, A Practical Approach
۲. Bioinformatics for Biomedical Sciences and Clinical Applications. Author: Kung-Hao Liang, Elsevier Science, last Edition.
۳. Advanced Methods and Applications in Cheminformatics: Research Progress and New Applications, Authors: Eduardo Alberto Castro, A. K. Haghi, Engineering Science Reference, last Edition

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چندگزینه ای خواهد بود . برحسب نظر استاد و بر اساس قوانین آموزش امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با در نظر گرفتن درصدی از نمره امکان پذیر خواهد بود . نمره نهایی شامل ۴۰٪ نمره امتحان نهایی از سرفصل ها و مفاهیم تدریس شده و ۶۰٪ نمره عملی / تکالیف خواهد بود.





کد درس: ۱۲

عنوان درس: شیمی و مهندسی پروتئین

تعداد واحد: ۳

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف کلی: آشنائی با اصول شیمی پروتئین ها از قبیل ساختمانهای اول، دوم و سوم آنها، روشهای خالص سازی و شناسایی پروتئین ها، روشهای تعیین خصوصیات و ساختار پروتئین ها، آنزیم ها و ساختمان و نحوه عمل آنها، آشنائی با مبانی پروتئومیکس، آشنائی با راهکارهای مهندسی پروتئین از قبیل روشهای منطقی (Rational) و تکامل هدفمند پروتئین ها، آشنائی با کاربردهای صنعتی مهندسی پروتئین.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

انتظار می رود دانشجو با گذراندن این درس با مطالب زیر آشنا شود:

۱- ساختمان پروتئین و پیچش آن

۲- آشنائی با روشهای متفاوت خالص سازی از قبیل ژل فیلتراسیون، تعویض یون، هیدروفوبیک، کروماتوگرافی کروماتوگرافی تمایلی

۳- روشهای شناسائی کیفی و کمی پروتئین ها از قبیل روشهای Bradford, BCA و Lowry

۴- روشهای تعیین خصوصیات ساختمانی (Structure characterization) پروتئینها شامل روشهای تعیین توالی و ساختار که شامل مراحل زیر می شود:

Determining amino acid composition (Hydrolysis, Separation, Quantitative analysis)

N-terminal amino acid analysis

C-terminal amino acid analysis

Edman degradation (Digestion into peptide fragments, The Edman degradation reaction,

Limitations of the Edman degradation)

Mass spectrometry

X-Ray Crystallography

NMR

Peptide mapping

۵- مبانی پروتئومیکس

۶- بررسی روشهای مختلف Protein Interaction نظیر

Protein-Protein Interaction

Microarray

Protein-large molecule Interaction

Protein-small molecule Interaction

۷- آنزیم ها، ساختار و فعالیت آنها

۸- روشهای مهندسی ژنتیک شامل:

الف) روشهای Rational که شامل دو بخش Rational deign و De Novo protein Design می شود.

ب) تکامل هدفمند (Directed evolution) که دو بخش DNA shuffling و موتاژنز هدف یابی شده و غربالگری و انتخاب می شود.

۹- طراحی پروتئین ها هدفمند برای کاربردهای خاص بیولوژیکی

۱۰- ملاحظات دارورسانی پروتئین ها

منابع اصلی درس:

1. Protein Purification: Principles, High Resolution Methods, and Applications, Author: Jan-Christer Janson, Third Edition, John Wiley & Sons last Edition.
2. Protein engineering protocols. Volume 352 of Methods in Molecular Biology, Kristian M. Müller, Katja M. Arndt, Springer Science & Business Media, last Edition.
3. Methods in Enzymology, Protein Engineering for Therapeutics, Part 2, K. Authors: Dane
4. Wittrup, Gregory L. Verdine, Academic Press, last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

حداقل ۶۰ و حداکثر ۸۰٪ نمره پایانی به صورت امتحان کتبی خواهد بود که می تواند به صورت تستی و یا تشریحی و یا ترکیبی از هر دو باشد. حداقل ۲۰٪ و حداکثر ۴۰٪ نمره پایان ترم مرتبط با فعالیت‌های دانشجوی در ارائه سمینار (سمینارها) خواهد بود. موضوع سمینار توسط مدرس یا مدرسین درس در ابتدای ترم تحصیلی در اختیار دانشجویان قرار می گیرد و دانشجوی موظف است براساس تاریخی که مدرس یا مدرسین درس تعیین می نمایند نسبت به ارائه سمینار براساس آخرین یافته های منتشر شده، اقدام نماید.





کد درس: ۱۳

عنوان درس: کنترل کیفی فرآورده های زیستی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

اهداف کلی: آشنایی با روشها و متدهای کنترل فرآورده های حاصل از فناوری زیستی  
اهداف اختصاصی:

در پایان درس دانشجو باید

- ملاحظات کلی در خصوص کیفیت فرآورده های بیولوژیک را بداند
- روش های بررسی ویژگی های فرآورده های پروتئینی را بداند
- روش های سنجش زیستی فرآورده های بیولوژیک را بداند
- روش های متداول بررسی آلودگی های میکروبی و ویروسی را بداند
- ناخالصی های فرآورده های دارویی را بداند و روش های بررسی آنها را توضیح دهد
- روش ها تعیین پایداری فرآورده های بیولوژیک را بداند
- روش های اختصاصی کنترل کیفی فرآورده های بیولوژیک را توضیح دهد
- اختصاصات ساخت محیط های تمیز را بداند
- آشنایی با ضوابط ثبت فرآورده های بیولوژیک

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

Introduction to Quality Management System (QMS)

Environmental control (HVAC, Water, Clean rooms)

Protein Characterization, Identification and Structural Analysis techniques:

Spectroscopy (IR, UV, Fluorescence, Circular Dicroism), NMR, Light scattering, X-ray crystallography

Protein content (Bradford, Biuret), Chromatography methods (SEC, IEX, RP)

Electrophoresis methods (SDS, IEF, 2DE, Western blotting, Capillary Electrophoresis)

Mass spectrometry methods (MS/MS, MALDI-TOF)

Amino acid profiling, Sequencing (N-terminal and C-terminal sequencing)

Peptide mapping

**Bioassay:**

In-vitro assay (Cell based assay; ADCC, CDC)

Non-cell based assay (blood related products)

In-vivo assay (animal)

**Purity and impurity detection techniques:**

Product related and Process related impurities

Chromatography methods (HPLC, GC)

Residual solvents

Residual DNA

Western blotting methods

Polymerase chain reaction

Enzyme-linked immunosorbent assay

Particle size analysis (aggregation, truncated and etc.)

**Stability Tests in Biologics**

**Microbiological Quality Control:**

Microbial limits tests

Sterility testing

Microbial contaminant identification

Mycoplasma testing

Bacterial endotoxin testing (pyrogenic tests)

Specific methods for Biological products (Vaccine, Antiserum, mAbs, Blood products)



منابع اصلی درس:

1. Comprehensive Biotechnology: The Practice of Biotechnology, Author: Murray Moo-Young, Second Edition, Elsevier Science & Technology Books, last Edition
2. Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology, Author: Gary Walsh, Second Edition, John Wiley & Sons last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

کنفرانس یا پروژه کلاسی: ۲۰ درصد نمره نهایی

امتحان پایان ترم: ۸۰ درصد نمره نهایی



کد درس: ۱۴

عنوان درس: ایمونولوژی

تعداد واحد: ۲ واحد

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

#### اهداف کلی:

آشنایی با ویژگیهای ساختاری و اجزای سیستم ایمنی، عملکرد آنها، مکانیسم های دخیل در پاسخ های ایمنی، ایمنی در برابر تومورها، استراتژی های تهیه واکسنها و تکنیک های رایج در مطالعات ایمنولوژی

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

دانشجو در پایان دوره بایستی :

- ۱) خصوصیات کلی پاسخ های ایمنی و اجزای سلولی سیستم ایمنی را توضیح دهد.
- ۲) ویژگیهای پاسخ های ایمنی ذاتی و ایمنی اکتسابی را توضیح داده و با یکدیگر مقایسه نماید.
- ۳) ساختار آنتی بادی، نحوه اتصال آن به آنتی ژن و رابط ساختمان عملکرد در مولکول های آنتی بادی را شرح دهد.
- ۴) رسپتورهای ایمنی و نحوه انتقال سیگنال توسط آنها را توضیح دهد.
- ۵) نحوه فعال شدن سلول های B و T را شرح دهد.
- ۶) پاسخهای ایمنی اختصاصی ناحیه ای در بافت های مختلف را توضیح دهد.
- ۷) مشخصه های عمومی پاسخ های ایمنی در برابر میکروب های مختلف را شرح دهد.
- ۸) استراتژی های مختلف موجود در طراحی و تهیه واکسن ها را توصیف کند.
- ۹) ویژگیهای عمومی ایمنی تومور، آنتی ژنهای توموری، مکانیسم های فرار تومور از پاسخ های سیستم ایمنی و درمان های مبتنی بر ایمونوتراپی سرطان را شرح دهد.
- ۱۰) روش های آزمایشگاهی که در آنها از آنتی بادی ها بهره گرفته می شود را برشمرده و اصول هر یک از روش ها را توضیح دهد.

#### منابع اصلی درس :

- 1) Immunology E-Book, Authors: Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai, Elsevier Health Cellular and Molecular Sciences Last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

کنفرانس یا پروژه کلاسی: ۲۰ درصد نمره نهایی

امتحان پایان ترم: ۸۰ درصد نمره نهایی



کد درس: ۱۵

عنوان درس: کشت سلولی نظری

تعداد واحد: ۱/۵

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف:

- دانشجو می‌بایست سلول‌ها جانوری و گیاهی را بشناسد.
- دانشجو باید دانش اصول کار با ساولی و کشت سلول را داشته باشد
- دانشجو می‌بایست نحوه کاربرد سلول و کشت سلولی را در زیست فناوری دارویی یاد بگیرد.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری)

- تاریخچه کشت سلول های جانوری و سیر کاربرد آن
- عوامل دخیل در کشت سلول و انواع کشت سلول
- ساختمان سلولی ، چرخه سلولی و عوامل دخیل در آن
- آشنائی با وسایل و دستگاه‌های مورد نیاز کشت سلول (پلیت ها ، فلاسک ها ، بطری های چرخان، فرمانتورهای کوچک و بزرگ) سترون سازی و نحوه کار در آزمایشگاه
- انواع محیط های کشت ساول و محلول های مورد نیاز
- اساس طراحی محیط کشت صنعتی سلول های جانوری
- روش های مختلف تعیین هویت ساول (روش های مولکولی و غیر مولکولی)
- روش های مختلف شناسائی ، پیشگیری و درمان آلودگی های میکروبی ، قارچی و میکروپلاسمائی
- نگه داری کوتاه مدت و طولانی مدت سلول و نسل گردانی ساول
- روشهای مختلف حیات سنجی در کشت سلولی
- اندازه گیری های بیوشیمیایی در سلول جانوری
- راهکارهای دستیابی به رده های مختلف سلول (نرمال و سرطانی)
- کاربردهای کشت سلول در زیست فناوری دارویی (تهیه واکسن ، تولید دارو، تولید پروتئین)
- انتقال ژن و تولید رده های سلولی نامیرا
- سلول های بنیادی (کشت ، تمایز ، بیولوژی ، کاربرد)

منابع اصلی درس:

1- Animal Cell Culture: A Practical Approach, Author: R.L. Freshney, IRL Press at Oxford

University Press, last Edition.

2- Animal Cell Culture and Technology, Author: Michael Butler, Second Edition, Garland Science, , last Edition.

3- Large Scale Cell Culture Technology, Author: Bjorn K. Lydersen, Wiley, , last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو: امتحان و حضور تکلیبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت .  
سوالات به صورت تشریحی و یا چندگزینه‌ای خواهد بود . نمره نهایی شامل ۶۰٪ امتحان کتبی ، ۲۵٪ کار عملی ، ۱۵٪  
سمینار می باشد.





کد درس: ۱۶

عنوان درس: کشت سلولی عملی

واحد های پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۰/۵

نوع واحد: عملی

#### هدف کلی:

دانشجو می‌بایست نحوه کاربرد ساول و کشت سلولی را در زیست فناوری دارویی یاد بگیرد.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت عملی)

- ۱- تهیه محیط های کشت و کنترل کیفی آنها و احتیاطات ضروری هنگام کار با مواد بیولوژیک
- ۲- کشت سلول های چسبنده و معان
- ۳- روش های تعیین هویت سلول
- ۴- روش های شناسائی، پیشگیری و درمان آلودگی های میکروبی، قارچی و میکوپلاسمائی
- ۵- فریزکردن و دفریزکردن سلول ها (رعایت نکات استاندارد)
- ۶- کشت اولیه سلول ( فیبروبلاست و دندریتیک سل )
- ۷- شناسائی سلول های آپوپتوتیک و نکروتیک با روش رنگ آمیزی فلائورسانس و الکتروفورز

#### منابع اصلی درس:

- 1- Animal Cell Culture: A Practical Approach, Author: R.I. Freshney, IRL Press at Oxford University Press, , last Edition
- 2- Animal Cell Culture and Technology, Author: Michael Butler, Second Edition, Garland Science, , last Edition.
- 3- Large Scale Cell Culture Technology, Author: Bjorn K. Lydersen, Wiley, , last Edition.

#### شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استادان در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا چندگزینه ای خواهد بود. نمره نهایی شامل ۶۰٪ امتحان کتبی، ۲۵٪ کار عملی، ۱۵٪ سیمینار می باشد.



اهداف کلی:

اهداف کلی از ارائه ی این درس به دانشجویان مقطع PhD زیست فناوری دارویی، عبارت است از آموزش دانشجویان در راستای افزایش توانایی های علمی و عملی، در زمینه های مختلف و تکنیک های متداول در زیست فناوری شامل:

- نحوه استفاده از الکتروفورز،
- روشهای استخراج DNA
- سنتز DNA، با استفاده از روش های مختلف مانند PCR
- آشنایی با شیوه های متداول در مهندسی فرآیند شامل تخمیر
- تولید ترکیبات بیولوژیک فعال

اهداف اختصاصی:

در پایان این دوره ی آموزشی دانشجویان می بایست بتوانند، مهارت های زیر را کسب نموده باشند:

- روشهای آماده سازی دستگاههای الکتروفورز و PCR را بدانند
- چگونگی آماده سازی و استخراج DNA را بدانند
- چگونگی آماده سازی و نگه داری و آماده سازی میکروبهای مولد مواد دارویی را بدانند
- روشهای مختلف کشت سلولی را بدانند
- دستگاه های مختلف کشت میکروارگانیسم ها را بشناسند

رئوس مطالب: (۶۸ ساعت عملی)

۱.۱. بیوتکنولوژی مولکولی

- آشنایی با شیوه های دست ورزی ژنتیکی و فناوری DNA ی نوترکیب
- آشنایی با انواع روش های الکتروفورز، نظیر ژل آگارز و پلی اکریل آمید
- تهیه ی سلول های پذیرا
- استخراج DNA و جدا سازی پلاسمید
- ترانسفورمسیون میزبان های پروکاریوتی گوناگون نظیر اشریشیا کلای
- واکنش زنجیره ای پلی مرز (PCR) و RT-PCR
- آنزیم های اندونوکئاز محدود کننده
- لکه گذاری اسید های نوکلئیک و پروتئین ها شامل لکه گذاری ساترن و نورترن، و وسترن

۱.۲. مهندسی فرآیند

- کلیات تخمیر میکروبی
- آشنایی با رشد و متابولیسم میکروبی
- جداسازی و شناسایی سویه های صنعتی



- بررسی منحنی های رشد و دوز- پاسخ
- انجام جهش زایی توسط عوامل جهش زای شیمیایی و فیزیکی
- روشهای نگهداری دراز مدت میکروارگانیسم ها
- شیوه های تثبیت سلولی و کاربرد آن در زیست فناوری
- طراحی، عملکرد و کاربرد بیورآکتور ها
- آشنایی با انواع مختلف کشت نظیر کشت در حالت جامد، کشت غیر پیوسته، کشت مداوم، کشت خوراک دهی شده
- شناسایی آنزیم های دخیل در سیستم های مختلف تخمیری و سنجش آن ها
- روش های سنجش پروتئین
- سنجش زیستی سویه های منتخب

### ۱.۳. کشت سلول و بافت

- آشنایی با وسایل و ابزار های پایه، نظیر هود های آزمایشگاهی و انواع آن، اتوکلاو، طرز کار با پیپت های حجمی و کالیبراسیون آن و سانتیفریوژ
- کلیات کشت سلول و بافت
- طراحی آزمایشگاه کشت سلولی، آشنایی با تجهیزات و مواد لازم برای کشت
- اندازه گیری و ارزیابی کشت اولیه
- آشنایی با فرآیند واکشت و نگه داری درازمدت سلول ها
- روشهای جدا سازی سلولی
- اندازه گیری حیات سلولی و سمیت سلولی
- کشت انواع گوناگون سلول
- کشت سلول های بنیادی و سرطانی
- آشنایی با مخاطرات، ایمنی آزمایشگاه، اخلاق زیستی و اعتبار سنجی فرآیند کشت

### منابع اصلی درس:

- بیوتکنولوژی صنعتی، نوشته ی دکتر سید عباس شجاع الساداتی و دکتر محمد علی اسد اللهی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، آخرین چاپ

1. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction, Author: Brown TA., John Wiley & Sons, , last Edition.
2. Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications, Author: Gary Walsh, John Wiley & Sons Ltd, , last Edition.
3. Animal Cell Culture: A Practical Approach, Author: R.I. Freshney, IRL Press at Oxford University Press, , last Edition Practical Fermentation Technology, Authirs: Brian McNeil, Linda Harvey, John Wiley & Sons, last Edition

### شیوه ی ارزشیابی دانشجو:

- مشارکت فعال دانشجو در کلاس: ۲۰ درصد
- آزمون عملی: ۸۰ درصد



عنوان درس: فرمولاسیون داروهای پروتئینی

تعداد واحد: ۲

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

اهداف کلی:

دانشجو در پایان دوره بایستی:

- ۱) ویژگیهای فرمولاسیون پروتئینها را نسبت به سایر داروها شرح دهد.
- ۲) چگونگی مطالعه فرمولاسیون و پیش فرمولاسیون پروتئینها را شرح دهد.
- ۳) روشهای گوناگون تجویز فرآورده های پروتئینی را شرح دهد.
- ۴) کاربردهای نانوفناوری در طراحی فرمولاسیونهای جدید پروتئینی را شرح دهد.
- ۵) اصول فارماکوکینتیک داروهای پروتئینی را شرح دهد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

۱) اصول فرمولاسیون پروتئینها:

- الف) عوامل موثر بر حالیت ملکول پروتئینی را شرح دهد.
- ب) حالیت آمینواسیدهای گوناگون را با توجه به ویژگیهای ساختمانی آنها توضیح دهد.
- ج) عوامل محیطی موثر بر حالیت پروتئینها را توضیح دهد.

۲) پایداری پروتئینها:

- الف) مفهوم پایداری ملکول پپتیدی و پروتئینی و تفاوت این مفهوم با سایر داروها را توصیف کند.
- ب) انواع ناپایداری های فیزیکی موثر بر پروتئینها را شرح دهد.
- ج) انواع ناپایداری های شیمیایی موثر بر پروتئینها را شرح دهد.
- د) نقش یونهای مختلف موجود در محیط بر پایداری را شرح دهد.

۳) فرمولاسیون پروتئین به صورت محلول تزریقی

- الف) چگونگی انتخاب اجزای مختلف موثر در فرمولاسیون محلول تزریقی را شرح دهد.
- ب) نقش هر یک از اکسیپانهای افزوده شده در فرمولاسیون محلول تزریقی پروتئین را شرح دهد.
- ج) نحوه ارزیابی پایداری و نیمه عمر قفسه ای پروتئین تزریقی محلول را شرح دهد.

۴) فارماکوکینتیک پروتئینها

- الف) اصول حاکم بر فارماکوکینتیک داروهای پروتئینی و پپتیدی را تشریح کند.
- ب) نحوه جذب، آزادسازی، توزیع بافتی، متابولیسم و دفع ملکول پروتئینی را در مقایسه با داروهای دیگر تشریح کند.
- ج) مکانیسم ورود ملکول پروتئینی از خلال غشاهای بیولوژیک را شرح دهد.

۵) فرمولاسیون پروتئین به صورت لیوفیلیزه

- الف) دلایل تهیه پروتئینها را به صورت پودر لیوفیلیزه شرح دهد.
- ب) نحوه لیوفیلیزه کردن پروتئینها را تشریح کرده و تفاوت این روند را با سایر داروها توضیح دهد.
- ج) مکانیسمهای ناپایدار شدن پروتئینها در حین لیوفیلیزاسیون را شرح دهد.

۶) فرمولاسیون پروتئین به صورت سوسپانسیون تزریقی

- الف) دلایل فرموله کردن پروتئینها را به صورت سوسپانسیون تزریقی توضیح دهد.

ب) انواع سوسپانسیونهای تزریقی پروتئینها را توصیف کرده و ویژگیهای هر یک را نام ببرد.  
ج) فرمولاسیون انسولین را به عنوان مدل سوسپانسیون تزریقی توصیف کرده و اکسپانهای موجود در آن را نام برده و نقش هر یک را توضیح دهد.



۷) فرمولاسیون پروتئین به صورت سیستمهای رهاسازی کنترل شده تزریقی

الف) انواع پلیمرهای به کار رفته در تهیه فرمولاسیونهای کنترل شونده را توضیح دهد.

ب) ویژگی های سیستمهای زیست تخریب پذیر و غیر زیست تخریب پذیر را توضیح دهد.

ج) روشهای تهیه فرمولاسیونهای تزریقی کنترل شونده را توضیح دهد.

۸) انتقال پروتئینها از راههای موکوزال

الف) اختصاصات و محدودیتهای راه موکوزال را در انتقال پروتئینها و پپتیدها توضیح دهد.

ب) سدهای موجود در راه انتقال موکوزال پروتئینها را توضیح دهد.

ج) فرمولاسیونهای موجود موکوزال پروتئینها و نحوه استفاده آنها و ویژگی هایشان را توصیف کند.

۹) انتقال پروتئینها از راه خوراکی

الف) ویژگی های راه خوراکی در انتقال پروتئینها را توضیح دهد.

ب) محدودیتهای موجود بر سر راه تجویز خوراکی پروتئینها را شرح دهد.

ج) روشهای غلبه بر سدهای موجود بر سر راه تجویز خوراکی پروتئینها را شرح دهد.

۱۰) انتقال پروتئینها از راه پوستی

الف) ویژگیهای پوست به عنوان سایت ورود و جذب داروهای پپتیدی و پروتئینی را شرح دهد.

ب) سدهای موجود در پوست بر سر راه تجویز پروتئینها و پپتیدها را شرح دهد.

ج) روشهای غلبه بر سدهای موجود بر سر راه تجویز پوستی پروتئینها و پپتیدها را توضیح دهد.

۱۱) نانوفناوری و انتقال پروتئینها و پپتیدها

الف) کاربردهای نانوفناوری در طراحی سامانه های توین دارورسانی پروتئینی و پپتیدی را شرح دهد.

ب) ویژگیهای فرمولاسیونهای نانوی پروتئینی و پپتیدی را شرح دهد.

ج) مخاطرات و سمیت ناشی از تجویز نانوذرات را شرح دهد.

۱۲) انتقال واکسنها و ژنها

الف) اصول طراحی سامانههای انتقال داروهای ژنی و واکسنهای پروتئینی و پپتیدی را تشریح کند.

ب) مکانیسمهای ورود ژنها به سلول و روشهای غلبه بر سدهای داخل و خارج سلولی را توضیح دهد.

ج) نحوه طراحی سامانه های انتقال واکسن و هدفمندسازی آنها به منظور تقویت پاسخ های سیستم ایمنی را توضیح دهد.

منابع اصلی درس:

1) Therapeutic proteins and peptides: formulation, processing and delivery systems. Author: Ajay K. Banga, CRC Press last Edition.

2) Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology, Author: Gary Walsh, John Wiley and Sons last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

در این زمینه دانشجو به سوالات نظری شامل امتحانات پایان ترم، کوئیز و پروژهای کلاسی پاسخ خواهد داد.

سوالات ارزشیابی تشریحی خواهد بود.

کوئیز: ۱۰ درصد نمره کل؛ کنفرانس کلاسی: ۲۰ درصد نمره کل، امتحان پایان ترم: ۷۰ درصد نمره

کل



کد درس: ۱۹

عنوان درس: نانوزیست فناوری

تعداد واحد: ۲

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

هدف کلی:

فراگیری کلیه فرآیندهای تحقیقاتی در زمینه نانوزیست فناوری که در حال حاضر موضوع تحقیقات در مراکز تحقیقاتی و دانشگاههای معتبر دنیا می‌باشند و پیش بینی می‌شود در آینده نزدیک وارد بازار فرآورده‌های پزشکی، دارویی و آزمایشگاهی شوند.

شرح درس و رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

با توجه اهمیت نانوتکنولوژی در علوم زیستی و توجه ویژه کشور به توسعه این علم و از طرفی با توجه به نوپا بودن این مهم در کشور، درس نانوزیست فناوری ارائه می‌گردد. دانشجو در این درس با زمینه‌های نانوتکنولوژی در علوم پزشکی که در دست تحقیق و در بعضی موارد فرآورده‌های آن نیز وارد بازار شده است، آشنا می‌شود. رئوس مطالب به شرح زیر می‌باشند:

۱- اصول سدهای بیولوژیکی که نانوذرات برای ورود به بافتها و سلولها با آن مواجه می‌شوند.

۲- آشنائی با نانوساختارهای مبتنی بر سیلیکا

۳- آشنائی با نانولوله‌های کربنی

۴- آشنائی با پلی‌مرهای مورد استفاده در نانوتکنولوژی

۵- آشنائی با ذرات مغناطیسی آهن و کاربردهای آن در تشخیص و درمان

۶- آشنائی با نانوذرات طلا و روشهای تهیه و عامل دار کردن آنها و نیز کاربردهای آنها در درمان و تشخیص

بیماریها

۷- آشنائی با کوانتوم داتها

۸- آشنائی با نانوذرات جامد لیپیدی و کاربردهای آنها در درمان و تشخیص

۹- آشنائی با دندرایمرها و کاربردهای بالقوه آنها در تشخیص و درمان بیماریها

۱۰- آشنائی با مفاهیم اولیه و جایگاه کنونی تحقیقات در زمینه نانوپودرها، نانوماشین‌ها و نانوبیوسنسورها

۱۱- با توجه به اهمیت روشهای مبتنی بر میکروسکوپ الکترونی، دانشجو با انواع میکروسکوپهای موجود در بازار که در تعیین خصوصیات نانوساختارها بکار می‌روند و نیز اصول عملکرد آنها و خصوصیات هر یک آشنا خواهد شد که شامل میکروسکوپ الکترونی TEM، SEM، AFM، STM می‌شود.

منابع اصلی درس:

- 1) Bionanotechnology: Global prospects, Author: David E. Reisner, CRC Press, last Edition.
- 2) Nanotechnology in Biology and Medicine: Methods, Devices, and Applications, Author: Tauan Vo Dinh, Second Edition, CRC Press, , last Edition.
- 3) Biomedical Nanotechnology, Author: Neelina H. Malsch, CRC Press, last Edition.
- 4) The Handbook of Nanomedicine, Author: Kewal K. Jain, last Edition, Humana Press,.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

تا سقف ۸۰ درصد نمره پایان ترم به صورت برگزاری امتحان کتبی در پایان ترم خواهد بود که می‌تواند به صورت تستی و یا تشریحی و یا ترکیبی از هر دو باشد.

حداقل ۲۰ درصد و حداکثر ۴۰ درصد نمره پایان ترم مرتبط با فعالیتهای دانشجو در ارائه سمینار خواهد بود. موضوع یا موضوعات سمینار توسط مدرس یا مدرسی درس در ابتدای ترم به دانشجو داده خواهد شد و دانشجو موظف به ارائه سمینار بر اساس آخرین یافته‌های منتشر شده می‌باشد.





اهداف کلی: آشنائی با ساختار، انواع و خصوصیات کاتالیزوری آنزیم‌ها؛ بیوسنتز آنزیم‌ها؛ کینتیک، پایداری و ناپایداری های آنزیمی؛ روش های سنجش، غربالگری و جداسازی آنزیم‌ها از زیستگاه های طبیعی؛ آنزیم های مصنوعی و بررسی خصوصیات آن‌ها؛ آنزیم های اکستریموفیل؛ نقش آنزیم‌ها در واکنش های تبدیلات زیستی؛ روش های تثبیت آنزیم‌ها و بررسی خصوصیات و کاربردهای آنزیم های تثبیت شده؛ کاربردهای کلی آنزیم‌ها در صنایع؛ مراحل تولید صنعتی و کاربرد پروتئازها در صنایع دارویی و غذایی؛ تولید و کاربرد لیپازها؛ منابع تولید و استفاده از اکسیدازها در سنتز ترکیبات شیمیایی و دارویی؛ آمیلازها در صنایع غذایی و شوینده‌ها؛ آسپاراژیناز، استرپتوکیناز و سایر آنزیم های دارویی.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- ۱- آشنائی با ساختار، انواع و خصوصیات کاتالیزوری آنزیم‌ها
- ۲- بیوسنتز آنزیم‌ها: از ژنوم تا بیان
- ۳- کینتیک، پایداری و ناپایداری های آنزیمی
- ۴- روش های سنجش آنزیم‌ها
- ۵- غربالگری و جداسازی آنزیم‌ها از زیستگاه های طبیعی
- ۶- آنزیم های مصنوعی و خصوصیات آن‌ها
- ۷- آنزیم های اکستریموفیل
- ۸- نقش آنزیم‌ها در واکنش های تبدیلات زیستی
- ۹- روش های تثبیت آنزیم‌ها
- ۱۰- بررسی خصوصیات و کاربردهای آنزیم های تثبیت شده
- ۱۱- کاربردهای کلی آنزیم‌ها در صنایع
- ۱۲- سمینار: پروتئازها؛ مراحل تولید صنعتی و کاربرد آن‌ها در صنایع دارویی و غذایی
- ۱۳- سمینار: لیپازها؛ تولید و کاربردها
- ۱۴- سمینار: آنزیم های اکسیداز؛ منابع و کاربرد در سنتز ترکیبات شیمیایی و دارویی
- ۱۵- سمینار: آمیلازها در صنایع غذایی و شوینده‌ها
- ۱۶- سمینار: آسپاراژیناز، استرپتوکیناز و سایر آنزیم های دارویی

منابع اصلی درس:

1. Enzymes in Industry: Production and Applications; Author: Wolfgang Aehle; John Wiley & Sons, last Edition.
2. Industrial Enzymes and Their Applications, Author: Helmut Uhlig, John Wiley & Son, , last Edition.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

حداقل ۶۰ و حداکثر ۸۰٪ نمره



پایانی به صورت امتحان کتبی خواهد بود که می‌تواند به صورت تستی و یا تشریحی و یا ترکیبی از هر دو باشد. حداقل ۲۰٪ و حداکثر ۴۰٪ نمره پایان ترم مرتبط با فعالیتهای دانشجوی در ارائه سمینار (سمینارها) خواهد بود. موضوع سمینار توسط مدرس یا مدرسین درس در ابتدای ترم تحصیلی در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد و دانشجو موظف است براساس تاریخی که مدرس یا مدرسین درس تعیین می‌نمایند نسبت به ارائه سمینار براساس آخرین یافته‌های منتشر شده، اقدام نماید.



## فصل چهارم استانداردهای برنامه





## استانداردهای برنامه آموزشی

موارد زیر، حداقل موضوعاتی هستند که بایستی در فرایند ارزیابی برنامه های آموزشی توسط ارزیابان مورد بررسی قرار گیرند:

- \* ضروری است، دوره، فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز از قبیل: کلاس درس اختصاصی، سالن کنفرانس، قفسه اختصاصی کتاب در گروه، کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر مجهز به اینترنت با سرعت کافی و نرم افزارهای اختصاصی، وب سایت اختصاصی گروه و سیستم بایگانی آموزشی را در اختیار داشته باشد.
- \* ضروری است، گروه آموزشی، فضاهای اختصاصی مورد نیاز، شامل: آزمایشگاه های اختصاصی، عرصه های بیمارستانی و اجتماعی را براساس مفاد مندرج در برنامه آموزشی در اختیار فراگیران قرار دهد.
- \* ضروری است، دپارتمان آموزشی، فضاهای رفاهی و فرهنگی مورد نیاز، شامل: اتاق استادان، اتاق دانشجویان، سلف سرویس، نمازخانه، خوابگاه و امکانات فرهنگی ورزشی را در اختیار برنامه قرار دهد.
- \* ضروری است که عرصه های آموزشی خارج دپارتمان دوره های چرخشی، مورد تایید قطعی گروه ارزیابان باشند.
- \* ضروری است، جمعیت ها و مواد اختصاصی مورد نیاز برای آموزش شامل: بیمار، تخت فعال بیمارستانی، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی یا آرایشی برحسب نیاز برنامه آموزشی به تعداد کافی و تنوع قابل قبول از نظر ارزیابان در دسترس فراگیران قرار داشته باشد.
- \* ضروری است، تجهیزات سرمایه ای و مصرفی مورد نیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت آن ها نیز، مورد تایید گروه ارزیاب باشد.
- \* ضروری است، امکانات لازم برای تمرینات آموزشی و انجام پژوهش های مرتبط، متناسب با رشته مورد ارزیابی در دسترس هیئت علمی و فراگیران قرار داشته باشد و این امر، مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.
- \* ضروری است، دپارتمان آموزشی مورد ارزیابی، هیئت علمی مورد نیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه آموزشی و مصوبات شورای گسترش در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.
- \* ضروری است، دپارتمان آموزشی برای تربیت فراگیران دوره، کارکنان دوره دیده مورد نیاز را طبق آنچه در برنامه آموزشی آمده است، در اختیار داشته باشد.
- \* ضرورت دارد که برنامه آموزشی (Curriculum) در دسترس تمام مخاطبین قرار گرفته باشد.
- \* ضروری است، آیین نامه ها، دستورالعمل ها، گایدلاین ها، قوانین و مقررات آموزشی در دسترس همه مخاطبین قرار داشته باشد و فراگیران در ابتدای دوره، در مورد آنها توجیه شده باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار گیرد.
- \* ضروری است که منابع درسی اعم از کتب و مجلات مورد نیاز فراگیران و اعضای هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس باشند.
- \* ضروری است که فراگیران در طول هفته، طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان یا فراگیران ارشد انجام دهند و برنامه هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.
- \* ضروری است، محتوای برنامه کلاس های نظری، حداقل در ۸۰٪ موضوعات با جدول دروس مندرج در برنامه آموزشی انطباق داشته باشد.

\* ضروری است، فراگیران، طبق برنامه تنظیمی گروه، در کلیه برنامه های آموزشی و پژوهشی گروه، مانند کنفرانس های درون گروهی، سمینار ها، کارهای عملی، کارهای پژوهشی و آموزش رده های پایین تر حضور فعال داشته باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار داده شود.

\* ضروری است، فرایند مهارت آموزی در دوره، مورد رضایت نسبی فراگیران و تایید ارزیابان قرار گیرد.

\* ضروری است، مقررات پوشش (Dress code) در شروع دوره به فراگیران اطلاع رسانی شود و برای پایش آن، مکانیسم های اجرایی مناسب و مورد تایید ارزیابان در دپارتمان وجود داشته باشد.

\* ضروری است، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در کوریکوروم آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.

\* ضروری است، در گروه آموزشی برای کایه فراگیران کارپوشه آموزشی (Portfolio) تشکیل شود و نتایج ارزیابی ها، گواهی های فعالیت های آموزشی، داخل و خارج از گروه آموزشی، به صورت تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود.

\* ضروری است، فراگیران کارنامه (Log book) قابل قبولی، منطبق با ترانمندی های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.

\* ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، مهارت های مداخله ای اختصاصی لازم را براساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنامه خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.

\* ضروری است، کارنامه به طور مستقیم توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به آنها ارائه گردد.

\* ضروری است، فراگیران در طول دوره خود، در برنامه های پژوهشی گروه علمی مشارکت داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشند.

\* ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، واحدهای خارج از گروه آموزشی را (در صورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه گواهی دریافت نموده باشند و مستندات آن به دویت گروه ارزیاب رسانده شود.

\* ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه های آموزشی همکار، همکاری های علمی بین رشته ای از قبل پیش بینی شده و برنامه ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری ها باشند، در دسترس باشد.

\* ضروری است، در آموزش های حداقل از ۷۰٪ روش های و فنون آموزش مندرج در برنامه، استفاده شود.

\* ضروری است، فراگیران در طول دوره خود به روش های مندرج در برنامه، مورد ارزیابی قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.

\* ضروری است، دانشگاه یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واحد مداخله ای مندرج در برنامه آموزشی باشند.



## فصل پنجم

### ارزشیابی برنامه آموزشی



ارزشیابی برنامه  
(Program Evaluation)

نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:

در طول اجرای برنامه دو نوبت یک بار در انتهای دوره آموزشی (چهار نیمسال) و یک بار در پایان دوره پژوهشی از گروه های اجرا کننده برنامه درخواست می شود بازخورد خود را از انجام برنامه بر اساس ارزشیابی دستیابی فراگیران به اهداف آموزشی تعیین شده و همچنین نظر مدرسین اعلام نمایند.  
اطلاعات دریافت شده آنالیز و بر اساس آن نقاط قوت و ضعف برنامه مشخص خواهد شد.



شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

- ۱- گذشت پنج سال از اجرای برنامه
- ۲- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند
- ۳- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه

شاخص‌های ارزشیابی برنامه:

شاخص:

معیار:

- |   |                  |
|---|------------------|
| ★ میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه:                            | ۸۵ درصد          |
| ★ میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه:                          | ۷۰ درصد          |
| ★ میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه:                  | ۵۵ درصد          |
| ★ میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته: | طبق نظر ارزیابان |
| ★ کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش‌آموختگان رشته:     | طبق نظر ارزیابان |

شیوه ارزشیابی برنامه:

- نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دستیاران و دانش‌آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل بازنگری شدن
- استفاده از پرسشنامه‌های موجود در واحد ارزشیابی و اعتباربخشی دبیرخانه

متولی ارزشیابی برنامه:

متولی ارزشیابی برنامه، شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی با همکاری گروه تدوین یا بازنگری برنامه و سایر دبیرخانه‌های آموزشی و سایر اعضای هیات علمی می‌باشند.

نحوه بازنگری برنامه:

مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:

- گردآوری اطلاعات حاصل از نظرسنجی، تحقیقات تطبیقی و عرصه‌ای، پیشنهادات و نظرات صاحب‌نظران
- درخواست از دبیرخانه جهت تشکیل کمیته بازنگری برنامه
- طرح اطلاعات گردآوری شده در کمیته بازنگری برنامه
- بازنگری در قسمت‌های مورد نیاز برنامه و ارائه پیش‌نویس برنامه آموزشی بازنگری شده به دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

## ضمائم

منشور حقوق بیمار در ایران

- ۱- دریافت مطلوب خدمات سلامت حق بیمار است.
- ارائه خدمات سلامت باید:

  - ۱-۱) شایسته شان و منزلت انسان و با احترام به ارزش‌ها، اعتقادات فرهنگی و مذهبی باشد؛
  - ۲-۱) بر پایه‌ی صداقت، انصاف، ادب و همراه با مهربانی باشد؛
  - ۳-۱) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد؛
  - ۴-۱) بر اساس دانش روز باشد؛
  - ۵-۱) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد؛
  - ۶-۱) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت‌های درمانی بیماران باشد؛
  - ۷-۱) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد؛
  - ۸-۱) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد؛
  - ۹-۱) توجه ویژه‌ای به حقوق گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه از جمله کودکان، زنان باردار، سالمندان، بیماران روانی، زندانیان، معلولان ذهنی و جسمی و افراد بدون سرپرست داشته باشد؛
  - ۱۰-۱) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد؛
  - ۱۱-۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد؛
  - ۱۲-۱) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری (الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد؛
  - ۱۳-۱) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، در صورتی که ارائه خدمات مناسب ممکن نباشد، لازم است پس از ارائه‌ی خدمات ضروری و توضیحات لازم، زمینه انتقال بیمار به واحد مجهز فراهم گردد؛
  - ۱۴-۱) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می باشد هدف حفظ آسایش وی می باشد. منظور از آسایش، کاهش درد و رنج بیمار، توجه به نیازهای روانی، اجتماعی، معنوی و عاطفی وی و خانواده‌اش در زمان احتضار می‌باشد. بیمار در حال احتضار حق دارد در آخرین لحظات زندگی خویش با فردی که می‌خواهد همراه گردد.

- ۲- اطلاعات باید به نحو مطلوب و به میزان کافی در اختیار بیمار قرار گیرد.

  - ۱-۲) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:
  - ۱-۲-۲) مفاد منشور حقوق بیمار در زمان پذیرش؛
  - ۲-۱-۲) ضوابط و هزینه‌های قابل پیش بینی بیمارستان اعم از خدمات درمانی و غیر درمانی و ضوابط بیمه و معرفی سیستم‌های حمایتی در زمان پذیرش؛
  - ۳-۱-۲) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛



- ۴-۱-۲) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن، تشخیص بیماری، پیش‌آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار؛
- ۵-۱-۲) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان؛
- ۶-۱-۲) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.
- ۷-۱-۲) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان؛
- ۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد؛
- ۱-۲-۲) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:
- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد؛ (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود).
- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد؛
- ۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.
- ۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.
- ۱-۳) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:
- ۱-۱-۳) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط؛
- ۲-۱-۳) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور؛
- ۳-۱-۳) شرکت یا عدم شرکت در هر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت؛
- ۴-۱-۳) قبول یا رد درمان‌های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد؛
- ۵-۱-۳) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه‌کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.
- ۲-۳) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:
- ۱-۲-۳) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد؛
- ۲-۲-۳) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.
- ۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار (حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.
- ۱-۴) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد؛
- ۲-۴) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظور کلیه‌ی امکانات لازم جهت تضمین حریم خصوصی بیمار فراهم گردد؛

- ۳-۴) فقط بیمار و گروه درمانی و افراد مجاز از طرف بیمار و افرادی که به حکم قانون مجاز تلقی می‌شوند میتوانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند؛
- ۴-۴) بیمار حق دارد در مراحل تشخیصی از جمله معاینات، فرد معتمد خود را همراه داشته باشد. همراهی یکی از والدین کودک در تمام مراحل درمان حق کودک می‌باشد مگر اینکه این امر بر خلاف ضرورت‌های پزشکی باشد.
- ۵- دسترسی به نظام کارآمد رسیدگی به شکایات حق بیمار است.
- ۱-۵) هر بیمار حق دارد در صورت ادعای نقض حقوق خود که موضوع این منشور است، بدون اختلال در کیفیت دریافت خدمات سلامت به مقامات ذی صلاح شکایت نماید؛
- ۲-۵) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند؛
- ۳-۵) خسارت ناشی از خطای ارائه‌کنندگان خدمات سلامت باید پس از رسیدگی و اثبات مطابق مقررات در کوتاه‌ترین زمان ممکن جبران شود.
- در اجرای مفاد این منشور در صورتی که بیمار به هر دلیلی فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد، اعمال کلیه‌ی حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده‌ی تصمیم‌گیرنده‌ی قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنانچه تصمیم‌گیرنده‌ی جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.
- چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما میتواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.

ضمیمه شماره ۲

آیین نامه اجرایی پوشش ( Dress Code ) و اخلاق حرفه ای دانشجویان  
در محیط های آزمایشگاهی-بالینی

نحوه پوشش و رفتار تمامی خدمتگزاران در مشاغل گروه علوم پزشکی باید به گونه ای باشد که ضمن حفظ شئون حرفه ای، زمینه را برای ارتباط مناسب و موثر حرفه ای با بیماران، همراهان بیماران، همکاران و اطرافیان در محیط های آموزشی فراهم سازد.

لذا رعایت مقررات زیر برای کلیه عزیزانی که در محیط های آموزشی بالینی و آزمایشگاهی در حال تحصیل یا ارائه خدمت هستند، اخلاقا الزامی است.

فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط های آموزشی به ویژه محیط های بالینی و آزمایشگاهی باید متحد الشكل بوده و شامل مجموعه ویژگیهای زیر باشد:

- ۱- روپوش سفید بلند در حد زانو و غیر چسبان با آستین بلند
- ۲- روپوش باید دارای آرم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مربوطه باشد.
- ۳- تمامی دکمه های روپوش باید در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی بطور کامل بسته باشد.
- ۴- استفاده از کارت شناسایی معتبر عکس دار حاوی( حرف اول نام،نام خانوادگی،عنوان،نام دانشکده و نام رشته) بر روی پوشش، در ناحیه سینه سمت چپ در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی الزامی می باشد.
- ۵- دانشجویان خانم باید تمامی سر ، گردن، نواحی زیر گردن و موها را با پوشش مناسب بپوشانند.
- ۶- شلوار باید بلند متعارف و ساده و غیر چسبان باشد استفاده از شلوارهای جین پاره و نظایر آن در شان حرف پزشکی نیست.
- ۷- پوشیدن جوراب ساده که تمامی پا و ساق پا را بپوشاند ضروری است.
- ۸- پوشیدن جوراب های توری و یا دارای تزیینات ممنوع است.
- ۹- کفش باید راحت و مناسب بوده، هنگام راه رفتن صدا نداشته باشد.
- ۱۰- روپوش، لباس و کفش باید راحت، تمیز، مرتب و در حد متعارف باشد و نباید دارای رنگهای تند و زننده نا متعارف باشد.
- ۱۱- استفاده از نشانه های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوار و کفش ممنوع می باشد.
- ۱۲- استفاده و در معرض دید قرار دادن هر گونه انگشتر ، دستبند، گردن بند و گوشواره (به جز حلقه ازدواج) در محیط های آموزشی ممنوع می باشد.
- ۱۳- استفاده از دمپایی و صندل در محیط های آموزشی بجز اتاق عمل و اتاق زایمان ممنوع می باشد.

آیین نامه اجرایی پوشش ( Dress Code ) و اخلاق حرفه ای دانشجویان  
در محیط های آزمایشگاهی-بالینی

فصل دوم: بهداشت فردی و موازین آرایش در محیط های آموزشی کشور

- ۱- وابستگان به حرف پزشکی الگوهای نظافت و بهداشت فردی هستند، لذا ، بدون تردید تمیزی ظاهر و بهداشت در محیط های آموزشی علوم پزشکی از ضروریات است.
- ۲- ناخن ها باید کوتاه و تمیز باشد آرایش ناخن ها با لاک و برچسب های ناخن در هر شکلی ممنوع است استفاده از ناخن های مصنوعی و ناخن بلند موجب افزایش شانس انتقال عفونت و احتمال آسیب به دیگران و تجهیزات پزشکی می باشد.
- ۳- آرایش سر و صورت به صورت غیر متعارف و دور از شئون حرفه پزشکی ممنوع می باشد.
- ۴- نمایان نمودن هرگونه آرایش بصورت تاتو و با استفاده از حلقه یا نگین در بینی یا هر قسمت از دستها و صورت ممنوع است.
- ۵- استفاده از ادکلن و عطرها با بوی تند و حساسیت زا در محیط های آموزشی ممنوع است.

فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط های آموزش پزشکی

- ۱- رعایت اصول اخلاق حرفه ای، تواضع و فروتنی در برخورد با بیماران، همراهان بیماران، استادان، دانشجویان و کارکنان الزامی است.
- ۲- صحبت کردن در محیط های آموزشی باید به آرامی و با ادب همراه باشد. و هرگونه ایجاد سرو و صدای بلند و یا بر زبان راندن کلمات که در شان حرفه پزشکی نیست، ممنوع است.
- ۳- استعمال دخانیات در کلیه زمان های حضور فرد در محیط های آموزشی، ممنوع می باشد.
- ۴- جویدن آدامس و نظایر آن در آزمایشگاهها، سالن کنفرانس ، راند بیماران و درحضور اساتید، کارکنان و بیماران ممنوع می باشد.
- ۵- در زمان حضور در کلاس ها، آزمایشگاهها و راند بیماران، تلفن همراه باید خاموش بوده و در سایر زمان ها، استفاده از آن به حد ضرورت کاهش یابد.
- ۶- هرگونه بحث و شوخی در مکانهای عمومی مرتبط نظیر آسانسور، کافی شاپ و رستوران ممنوع می باشد.

فصل چهارم: نظارت بر اجرا و پیگیری موارد تخلف آئین نامه

- ۱- نظارت بر رعایت اصول این آئین نامه در بیمارستان های آموزشی و سایر محیط های آموزشی علوم پزشکی بالینی بر عهده معاون آموزشی بیمارستان، مدیر گروه، رئیس بخش و کارشناسان آموزشی و دانشجویی واحد مربوطه می باشد.
- ۲- افرادی که اخلاق حرفه ای و اصول این آئین نامه را رعایت ننمایند ابتدا تذکر داده می شود و در صورت اصرار بر انجام تخلف به شورای انضباطی دانشجویان ارجاع داده می شوند.

## مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی

حیوانات نقش بسیار مهمی در ارتقاء و گسترش تحقیقات علوم پزشکی داشته و مبانی اخلاقی و تعالیم ادیان الهی حکم می‌کند که به رعایت حقوق آنها پایبند باشیم. بر این اساس محققین باید در پژوهش‌هایی که بر روی حیوانات انجام می‌دهند، ملزم به رعایت اصول اخلاقی مربوطه باشند، به همین علت نیز بر اساس مصوبات کمیسیون نشریات، ذکر کد کمیته اخلاق در مقالات پژوهشی ارسالی به نشریات علمی الزامی می‌باشد. ذیلاً به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می‌شود:

- ۱- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.
- ۲- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.
- ۳- قفس‌ها، دیوار، کف و سایر بخش‌های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.
- ۴- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.
- ۵- در صورت نگهداری در فضای باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.
- ۶- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.
- ۷- قفس‌ها امکان استراحت حیوان را داشته باشند.
- ۸- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.
- ۹- وسیله نقلیه حمل حیوان، دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.
- ۱۰- سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.
- ۱۱- قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.
- ۱۲- حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.
- ۱۳- قفس‌ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- ۱۴- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- ۱۵- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می‌شوند از محیط حذف شود.
- ۱۶- امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.
- ۱۷- بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.
- ۱۸- فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.
- ۱۹- برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار، از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.
- ۲۰- غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.
- ۲۱- تهویه و تخلیه فضولات به طور پیوسته انجام شود به نحوی که بوی آزار دهنده و امکان آلرژی زایی و انتقال بیماری به کارکنان، همچنین حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشته باشد.
- ۲۲- فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.
- ۲۳- فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین‌ها و مراقبین وجود داشته باشد.

- ۲۴- در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.
- ۲۵- قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.
- ۲۶- کارکنان باید آموزش کار با حیوانات را دیده باشند.

#### شرایط اجرای پژوهش های حیوانی

- ✓ گونه خاص حیوانی انتخاب شده برای آزمایش و تحقیق، مناسب باشد.
- ✓ حداقل حیوان مورد نیاز برای صحت آماری و حقیقی پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓ امکان استفاده از برنامه های جایگزینی بهینه به جای استفاده از حیوان وجود نداشته باشد.
- ✓ در مراحل مختلف تحقیق و در روش اتلاف حیوان پس از تحقیق ، حداقل آزار بکار گرفته شود.
- ✓ در کل مدت مطالعه کدهای کار با حیوانات رعایت شود.
- ✓ نتایج باید منجر به ارتقاء سطح سلامت جامعه گردد.