

**جدول تقلیل واحدهای برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی  
مصوب هفتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰**

جدول تقلیل واحدهای برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی مصوب هفتاد و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰ جهت اجرا از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ ابلاغ می گردد.  
لازم به ذکر است تقلیل واحدها صرفاً شامل دانشجویان ورودی سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸ و به بعد (مشمولین آیین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شصت و نهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۷/۴/۲۴) می گردد.

مورد تأیید است

دکتر معصومه جرجانی

دبیر شورای آموزشی علوم پایه پزشکی، بهداشت

و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر محمدحسین قهرمانی

دبیر هیات ممتحنه و ارزشیابی رشته پزشکی

مولکولی و زیست فناوری پزشکی

مورد تأیید است

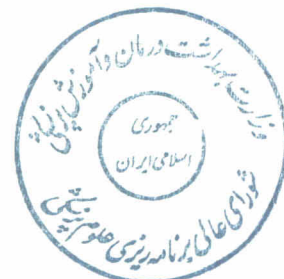
دکتر سید حسن امامی رضوی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

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

دکتر علی اکبر حقدوست

معاون آموزشی



رشته : زیست فناوری پزشکی  
مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

نام درس	توضیحات
پایان نامه	از ۲۸ واحد به ۲۱ واحد تقلیل یافت.
تعداد کل واحدها	از ۴۹ واحد به ۴۲ واحد تقلیل یافت.



۱۱  
۱۱

مشخصات دوره:

۱- نام دوره :

Medical Biotechnology

دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی

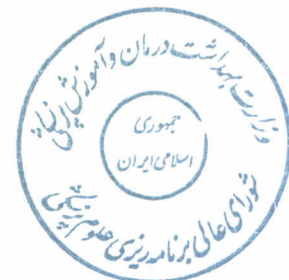
۲- طول دوره و ساختار آن:

براساس آیین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشد.

۳- تعداد کل واحد های درسی:

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

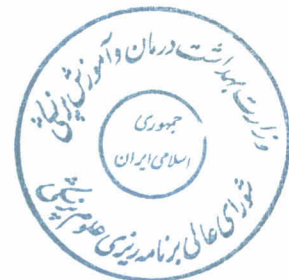
تعداد واحد	نوع واحد
۱۷	دروس اختصاصی اجباری (Core)
۴	دروس اختصاصی اختیاری (Non Core)
۲۱	پایان نامه
۴۲	جمع واحدها



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

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۰۱	سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی*	۰/۵	۰/۵	۱	۹	۱۷	۲۶
۰۲	زیست‌شناسی سلولی مولکولی	۲	-	۲	۳۴	-	۳۴
۰۳	ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه	۱	-	۱	۱۷	-	۱۷
۰۴	روش تحقیق و اصول ارائه مقاله	۱	-	۱	۱۷	-	۱۷
۰۵	الکتروشیمی	۱	-	۱	۱۷	-	۱۷
۰۶	ایمونوشیمی	۰/۵	۰/۵	۱	۹	۱۷	۲۶
۰۷	میکروب‌شناسی عملی	-	۱	۱	-	۳۴	۳۴
۰۸	کشت سلولی	۰/۵	۰/۵	۱	۹	۱۷	۲۶
۰۹	اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی	۰/۵	۰/۵	۱	۹	۱۷	۲۶
		جمع			۱۰ واحد		

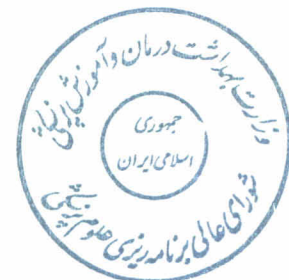
\*گذراندن این درس برای همه دانشجویانی که قبلاً آن را نگذرانده‌اند به عنوان درس کمبود یا جبرانی، الزامی است. دانشجوی موظف است علاوه بر گذراندن واحدهای دوره با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۸ واحد از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.



*(Handwritten signature)*

جدول ب- دروس اختصاصی اجباری (Core) دوره دکتری تخصصی رشته (Ph.D.) زیست فناوری پزشکی

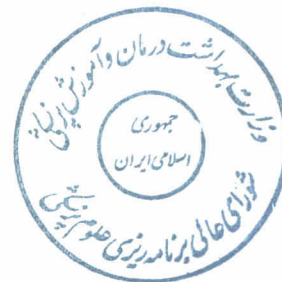
کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		نظری	عملی	کارآموزی <sup>۱</sup>	جمع	نظری	عملی	
۱۰	اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری	۲	-	-	۲	۳۴	-	زیست شناسی سلولی مولکولی (۰۲)
۱۱	اخلاق زیستی	۱	-	-	۱	۱۷	-	-
۱۲	سمینار	-	۱	-	۱	۳۴	۳۴	-
۱۳	Computational and Systems biology	۱	۱	-	۲	۵۱	۳۴	-
۱۴	مهندسی ژنتیک عملی	-	۳	-	۳	۱۰۲	۱۰۲	اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری (۱۰)
۱۵	مهندسی پروتئین	۲	-	-	۲	۳۴	-	-
۱۶	اصول و کاربردهای فرآیندهای مهندسی در بیوتکنولوژی	۱	۱	-	۲	۵۱	۳۴	الکتروشیمی (۰۵)
۱۷	کاربردهای واکسن هاو آنتی بادی - ها در زیست فناوری پزشکی	۱	-	-	۱	۱۷	-	ایمونوشیمی (۰۶) و زیست شناسی سلولی- مولکولی (۰۲)
۱۸	نانوبیوتکنولوژی	۱	-	-	۱	۱۷	-	-
۱۹	اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده های بیولوژی	۱	-	۱	۲	۶۸	۵۱	ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه (۰۳)
۲۰	پایان نامه	-	-	-	۲۱	-	-	کارآموزی
	جمع				۲۸ واحد			



جدول ج- دروس اختصاصی اختیاری (Non Core) دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۲۱	کاربرد سلولهای بنیادی در زیست فناوری پزشکی	۱	۱	۲	۱۷	۳۴	۵۱
۲۲	کاربرد ریز ارایه ها و میکروفلوئیدیکس در تشخیص	۱	۱	۲	۱۷	۳۴	۵۱
۲۳	اقتصاد، نوآوری و مالکیت معنوی در زیست فناوری	۱	۱	۲	۱۷	۳۴	۵۱
		۶ واحد					
جمع							

\*دانشجو می بایست ۴ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با موضوع پایان نامه مورد نظر، پس از موافقت استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذراند.

**سیستم ایمنی و سلولهای خونی، سرطانها و بیماریهای خون**

پاتولوژی مولکولی هموگلوبین؛ اساس مولکولی لوکمیا و لمفوما، اساس مولکولی مالتیپل میلوما، هموگلوبینوپاتی‌های ناشی از موتاسیون‌های ژنی، اساس مولکولی آنمی و الوآنتی ژن‌های سلول‌های خونی، ترومبوزیس و فاکتور ۵ لیدن، هموکروماتوزیس، سیستمیک فیبروزیس، اساس مولکولی هموفیلی و تالاسمی، تولید سلول‌های خونی و راههای ایجاد سرطان، انکوژن‌ها، سلول‌های سرکوب‌گر تومورها، آنژیوژنزیس و ...

**بیماریهای دستگاه گوارش:**

اساس مولکولی و نقش ویروس‌ها، میکروب‌ها و انگل‌ها در ایجاد هپاتیت، کانسره‌های دستگاه گوارش، فاکتورهای دخیل در کانسره‌های کولورکتال، کانسره‌های متاستاتیک کبد، کارسینوما‌ی ازوفازیا‌ل و سیروز کبدی

**بیماریهای عصبی**

اساس مولکولی بیماریهای نورودژنراتیو، آلزایمر، پارکینسون، هانتینگتون، دوشن (DMD)، بکر (BMD)، ام اس (MS) و بیماریهای ژنتیک رفتاری

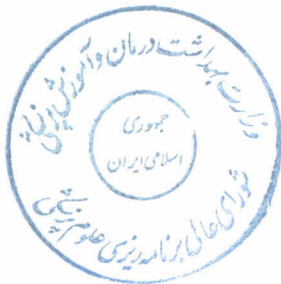
**بیماریهای قلبی - عروقی**

ژن‌ها و فاکتورهای ژنتیکی دخیل در بیماریهای قلبی - عروقی

**بیماریهای ریه**

اساس مولکولی بیماریهای شایع ریه

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)



- 1-Andrew Provan John Gribben, Drew Provan, Molecular Haematology, Blackwell Press.
- 2-Fouad K Habib, Mike Briley, The Prostate, Taylor & Francis Publishing.
- 3-George C Tsokos, Principles of Molecular Rheumatology, Humana press.
- 4-Dennis W Ross, Introduction to Molecular Medicine, Springer publishing.
- 5-Marie-Francoise Chesselet, Molecular Mechanisms of Neurodegenerative Diseases. Humana press.
- 6-Jaffer A. Ajani, Steven A. Curley, Gastrointestinal Cancer, Springer publishing.
- 7-Christopher J F Spry, Immunology and Molecular Biology of Cardiovascular Diseases, Springer publishing.

**شیوه ارزشیابی دانشجو:**

ارزشیابی تراکمی در هر ترم برای هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی خواهد بود. سوالات به صورت تشریحی و چندگزینه‌ای با انتخاب گزینه‌های صحیح است. در طی برگزاری جلسات درس، اساتید می‌توانند بصورت امتحانات میان ترم و برگزاری سمینارها دانشجو را ارزیابی کنند که درصدی از نمرات نهایی را تشکیل خواهد داد.

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

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

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



مصوب پنجاهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۸



بسمه تعالی

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

رشته: رشته زیست فناوری پزشکی

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

دبیرخانه تخصصی: دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در پنجاهمین جلسه مورخ ۹۱/۱۲/۸ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره ها را در چهار فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و ارزشیابی برنامه) شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

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

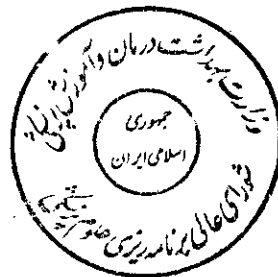
الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

ب- موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و براساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشند.

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

۲- از تاریخ ۹۱/۱۲/۸ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳- مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس و ارزشیابی برنامه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی در چهار فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.



رای صادره در پنجاهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۱/۱۲/۸ در مورد

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

- ۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی با اکثریت آراء به تصویب رسید.  
۲- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

**مورد تأیید است**

دکتر سید منصور رضوی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

**مورد تأیید است**

دکتر مصطفی رضائیان

دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی،

بهداشت و تخصصی

**مورد تأیید است**

دکتر بهرام عین الهی

معاون آموزشی



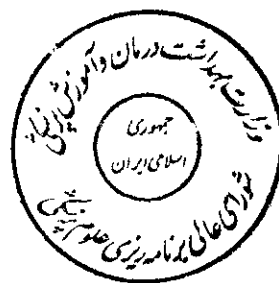
رای صادره در پنجاهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۱/۱۲/۸ در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر محمد حسن طریقت منفرد

سرپرست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

و رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

**فصل اول**  
**مشخصات کلی برنامه آموزشی**  
**مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته زیست فناوری پزشکی**



مقدمه:

بشرهمواره به دنبال تحقیق می باشد و هر پدیده ای را که در اطراف خود مشاهده میکند در پی روشن شدن وجه پنهان و گشودن راز های آن می باشد و در طول تاریخ همواره عده ای در پی گشودن رمز و راز پدیده ها بوده اند. در این میان می توان از محققینی نام برد که جامعه را مرهون کشفیات خود کرده اند مانند ابن سینا، زکریای رازی، لویی پاستور، ادیسون و ..... این افراد همیشه دنبال کشف وجه ناپیدای قضایا و پدیده ها بودند و سعی داشته اند تا قوانین پیدایش آن ها را استخراج کرده و در بهره مندی جامعه مورد استفاده قرار دهند. با کشف پدیده تخمیر (یعنی تبدیل قند به الکل در خلاء) توسط محمدابن زکریای رازی و شرح و بسط آن از سوی لویی پاستور، این پدیده و پدیده های مشابه، سرآغاز پیدایش رشته ای بنام زیست فناوری شدند که امروزه با استفاده از علوم فنی - مهندسی و بخدمت گرفتن ابزار های جدید بصورت یک قدرت فرا رشته ای ظهور پیدا کرده بطوری که همه عرصه های زندگی را در بر گرفته است. زیست فناوری پزشکی قسمتی از این علم است که در پزشکی و داروسازی میدان دار عرصه تولید و خدمات درمانی شده است. با ورود زیست فناوری در عرصه تشخیص و درمان بیماریها و کشف ارتباط ژنتیک افراد و تاثیر داروها تحول عظیمی در سیستم بهداشت و درمان ایجاد شده است. کشورهایی که این تکنولوژی را در اختیار دارند ثروت بیشتری را کسب کرده و قدرت بیشتری احساس میکنند. با ورود زیست فناوری به عرصه داروسازی تحول بزرگی در این رشته بوجود آمد و امروزه داروهای زیادی با فنون جدید تولید میشوند و کارخانه های عظیمی در این عرصه نیاز های دارویی را با کارایی بیشتر و با کنترل بهتر تولید میکنند. هرچند که مدت زیادی از ورود این علم به کشور نمی گذرد اما وجود نیروهای کار آزموده و دانشمندی که علم را بیاموزند و با عمل آمیخته کنند، در پیشرفت این زمینه موثر میباشند. هدف از تاسیس رشته زیست فناوری پزشکی تربیت و آموزش نیروهای دانشمند کارآمدی است که عرصه های مختلف بهداشت و درمان کشور را برای رسیدن به خودکفایی یاری کنند و کشور را با بصیرت، آگاهی و دوراندیشی به سمت تکامل پیش ببرند.

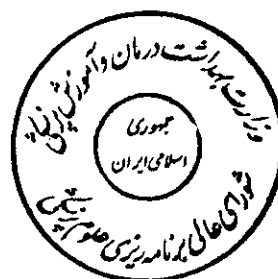
نام و تعریف رشته و مقطع مربوطه:

**Medical Biotechnology**

نام و مقطع: دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی

تعریف رشته :

رشته زیست فناوری پزشکی در مقطع دکتری تخصصی (PhD) مجموعه ای از دانش ها و فنون برگرفته از علوم زیستی است که از سلول های زنده و مواد سلولی برای تحقیق و تولید مواد دارویی و محصولات مورد استفاده در تشخیص بیماریها استفاده میکند و در پیشگیری و درمان بیماریها به کمک انسان می آید.



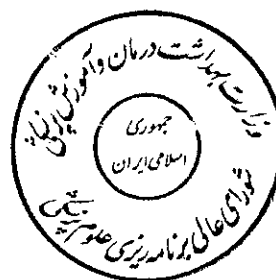
### شرایط و نحوه پذیرش در دوره\*:

- قبولی در آزمون ورودی مطابق با ضوابط و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می باشد.  
- دانش آموختگان مقطع کارشناسی ارشد رشته های: پزشکی مولکولی، باکتری شناسی، بیوشیمی، خون شناسی آزمایشگاهی و بانک خون، نانوفناوری پزشکی، ایمنی شناسی، ویروس شناسی، ژنتیک، ژنتیک انسانی، زیست فناوری پزشکی (بیوتکنولوژی پزشکی)، زیست پزشکی، بیوتکنولوژی کشاورزی، بیوتکنولوژی میکروبی، زیست شناسی (کلیه گرایش ها)، انگل شناسی، میکروب شناسی، قارچ شناسی، حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین و مقطع دکتری عمومی رشته های پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی و دکتری حرفه ای دامپزشکی و دکتری حرفه ای علوم آزمایشگاهی مجاز به شرکت در آزمون ورودی این رشته می باشند.

### مواد امتحانی و ضرایب آن به شرح زیر می باشد:

ردیف	مواد امتحانی	ضرایب
۱	بیوشیمی	۲
۲	ایمنی شناسی	۲
۳	بیوانفورماتیک	۱
۴	زیست شناسی سلولی- ملکولی	۵
	جمع	۱۰

\* جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی مورد پذیرش و مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هر سال تحصیلی، به دفترچه آزمون دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.



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

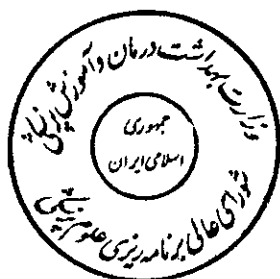
تاریخچه مختصر رشته در ایران: با توجه به سابقه دیرینه تمدنهای علمی در ایران و گسترش کنونی علم زیست فناوری در کشور، به همت و تلاش برخی از دانشگاههای کشور رشته تحصیلی زیست فناوری با گرایش فنی مهندسی در سال ۱۳۶۷ تاسیس گردیده است و تاکنون دانش آموختگانی نیز در مقطع کارشناسی ارشد تربیت شده اند. همچنین رشته بیوتکنولوژی در مقطع کارشناسی و در مقطع دکتری تخصصی (PhD) در دانشگاههای تابعه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در حال اجرا می باشد. لازم به ذکر است که در سال ۱۳۷۱ رشته فراورده های بیولوژی در انستیتو پاستور ایران با همکاری موسسه سرم سازی رازی و مرکز پژوهشهای علمی و صنعتی ایران راه اندازی شد. سپس اولین دوره دکتری (PhD) زیست فناوری پزشکی در سال ۱۳۸۶ در انستیتو پاستور ایران آغاز شد و سپس در سال ۱۳۸۷ دانشگاههای علوم پزشکی تهران، شهید بهشتی و تبریز اقدام به پذیرش دانشجو در این مقطع تحصیلی کردند.

تاریخچه مختصر رشته در دنیا: کاربرد این رشته بصورت تخصصی به قرن ۱۹ بر میگردد. با توجه به پیشرفت های مهم زیستی طی دهه نود میلادی در راستای دستیابی به حیوانات شبیه سازی شده و سلول های بنیادی، باورهای مهمی درگسترش سطح توقعات علمی، بالینی و تجاری نسبت به علم زیست فناوری پزشکی بوجود آمد. در همین ارتباط اتمام پروژه ژنوم انسان در سال ۲۰۰۰ میلادی نیز از مهمترین دستاوردهای مهم این رشته بود که با توجه به کاربردهای مهم آن، می توان نتایج آن را درحوزه های مختلف حیات بشری به عنوان نقطه عطفی در پیشینه علمی و کاربردی این رشته به حساب آورد. تحول درتشخیص و درمان بیماریهای ژنتیکی و سرطانها و همچنین فرایند ژن درمانی از دست آوردهای پژوهشی این رشته محسوب میشوند.

هم اکنون این رشته در دانشگاههای بزرگ اروپا (منچستر، لندن، پاریس، کارولینسکا، ..... ) و آمریکا (از جمله استانفورد، ساندیگو، واشینگتن، هوستون، آریزونا و مینسوتا) ارائه می گردد.

## جایگاه یا جایگاه های شغلی دانش آموختگان :

دانش آموختگان مقطع دکتری تخصصی (PhD) رشته زیست فناوری پزشکی می توانند در جایگاه های زیر بکارگرفته شوند:



- کارخانه های داروسازی
- مراکز آموزشی و تحقیقاتی

## فلسفه (ارزشها و باورها):

در تدوین این برنامه، بر ارزشهای زیر تاکید می شود:

- توجه عمیق به پدیده های عالم خلقت در طبیعت و کشف و تولید فناوریهای مورد نیاز برای زندگی بهتر
- توجه به داشته های موجود در کشور با تاکید بر اولویتهای ملی

- تولید ثروت برای کشور

- توجه به انسان با تمام ابعاد وجودیش و تلاش در جهت تامین ، حفظ و ارتقای سلامت او

- توجه عمیق به مبانی الهی - اسلامی و اجتناب از ورود به مسایلی که با فطرت انسان و مبانی اعتقادی الهی انطباق ندارد.

- رشد و توسعه زیر بنای علمی کشور جهت کمک به ارتقاء سلامت جامعه،

- ارتقاء سطح علمی و توانمندی دانش آموختگان

- در نظر داشتن اولویت های ملی در ارتباط با زیست فناوری

#### دورنما (چشم انداز):

سعی میشود که در ده سال آینده بیوتکنولوژی کشور در میان کشورهای منطقه در ردیف اول قرار گیرد و شاخص های تولید علم و تکنولوژی کاربردی - تحقیقی سالیانه ۱۰ درصد رشد داشته باشند. امید است، با رشد این رشته، استفاده از علم زیست فناوری در بخش های دارویی و زیستی، تولید ثروت و صرفه جویی در خروج ارز از کشور، ارتقاء کیفیت برنامه آموزشی، و دستیابی به استانداردهای جهانی در آموزش فناوریهای نوین در زمینه بیوتکنولوژی و حضور مؤثر دانشجو در تحقیق و پژوهش به صورت مطلوب تحقق یابد.

#### 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 است که تخصص خود را در زمینه های مشاوره ساخت و تولید داروهای نو ترکیب، طراحی و ساخت ابزار و محصولات نوآور زیستی در ارتقاء تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماریها بکار می برند.

#### پیامدهای مورد انتظار از دانش آموختگان :

انتظار می رود، دانش آموختگان این دوره باید قادر باشند:

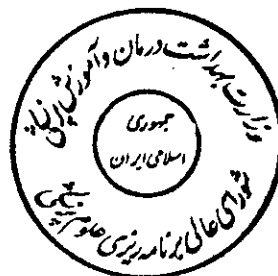
- نیازهای علمی، تکنیکی و آزمایشگاهی سیستم تولید فرآورده های بیولوژیک کشور را تامین کنند.

- در مواقع لزوم بتوانند راهکاری عملی و مناسب برای مواجهه با مشکلات مربوطه ارائه نمایند.

#### نقش دانش آموختگان در جامعه:

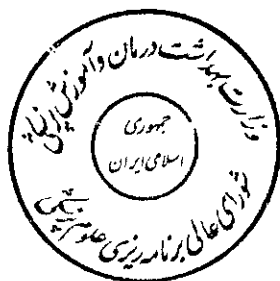
دانش آموختگان این رشته در نقش های آموزشی، پژوهشی، مشاوره ای، تشخیص، پایشی، تولیدی و مدیریتی وظایف

حرفه ای خود را به انجام می رسانند.



## وظایف حرفه ای دانش آموختگان (Task Analysis)

- در نقش آموزشی
  - \* فعالیت در آموزش تئوری و عملی زیست فناوری به دانشجویان این رشته و رشته های مرتبط، در صورت عضویت در هیئت علمی دانشگاه
  - \* همکاری در تدوین دستورالعملهای مرتبط با رشته با مسئولین نظام سلامت
  - \* آموزش کارکنان محل خدمت
- در نقش پژوهشی
  - \* طراحی، انجام و نشر پژوهشهای کاربردی به ویژه در زمینه رشته مربوطه
  - \* کمک در طراحی و انجام پژوهشهای کشوری و دانشگاهی با مراکز تحقیقاتی و نظام سلامت
- در نقش مشاوره ای
  - \* مشاوره با محققین بخش تولید بمنظور بهینه سازی تولید
  - \* مشاوره با متخصصان بخش درمان
  - \* مشاوره در امر کاهش هزینه های بهداشتی درمانی با مسئولین نظام سلامت
- در نقش تشخیصی
  - \* بکارگیری فنون و روشهای جدید تشخیص زودرس و به موقع بیماریها
- در نقش پایشی
  - \* پایش سیستم تولید محصولات بیولوژیک کشور
- در نقش مولد (تولیدی)
  - \* شرکت در طراحی تولیدات بیولوژیک تشخیصی و پیشگیری
  - \* همکاری در توسعه تجهیزات مورد نیاز بخش بیوتکنولوژی در کشور
- در نقش مدیریتی
  - \* مشارکت در مدیریت سیستم های مرتبط با رشته
  - \* همکاری در سیاستگذاریهای مرتبط با رشته با مسئولین نظام سلامت



## توانمندی ها و مهارت های اصلی مورد انتظار (Expected Competencies)

### الف: توانمندی های عمومی مورد انتظار: (Competencies)

توانمندی های عمومی مورد انتظار برای دانش آموختگان این مقطع عبارتند از:

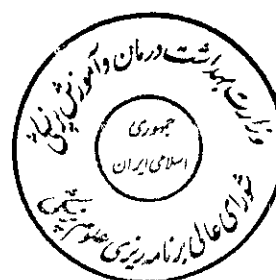
- آموزش و تدریس
- پژوهش
- تفکر نقادانه
- نگارش مقالات علمی
- مهارت های حل مسئله
- تفسیر آزمایشات و مداخلات انجام شده، طبق موارد مندرج در برنامه
- کار در محیط های حرفه ای (آزمایشگاه و...)



- مهارت‌های مدیریت
- تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد
- برنامه‌ریزی، پایش، نظارت و ارزشیابی
- کنترل کیفی
- مهارت‌های کار با حیوانات
- استفاده از وسایل
- حرفه‌ای‌گرایی
- خودارتنقایی مادام‌العمر
- پاسخگویی
- درخواست و ارائه مشاوره

**ب: مهارت‌های اختصاصی:**

حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری				مهارت
کل دفعات	انجام مستقل	کمک در انجام	مشاهده	
۵	+		+	استخراج Genomic DNA
۵	+		+	انجام واکنش PCR و RT-PCR
۲	+		+	کلونینگ ژن
۱۰	+		+	ترانسفر ماسیون پلاسمید
۲۰	+		+	استخراج پلاسمید
۱۰	+		+	Restriction analysis
۵	+	+	+	بیان ژن
۲۰	+	+	+	الکتروفورز SDS-PAGE و وسترن بلت
۵	+	+	+	تخلیص پروتئین با کروماتوگرافی
۵		+	+	ELISA
۵		+	+	کشت سلول



### ج: مهارت‌های تفسیری:

این مهارت‌ها شامل تفسیر آزمایشات و مداخلاتی است که فراگیران مجاز به انجام آن می‌باشند.

- انجام واکنش PCR و RT-PCR
- کلونینگ ژن
- ترانسفرماسیون پلاسمید
- استخراج پلاسمید
- Restriction analysis
- بیان ژن
- الکتروفورز SDS-PAGE و وسترن بلت
- تخلیص پروتئین با کروماتوگرافی
- ELISA

### Educational Strategies:

### راهنمای آموزشی:

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:

- یادگیری مبتنی بر وظایف (Task based)
- تلفیقی از دانشجو و استاد محوری
- یادگیری مبتنی بر موضوع (Subject directed)
- یادگیری مبتنی بر شواهد (evidence based)



### روش‌ها و فنون آموزشی:

- ★ تدریس استاد و سؤال و جواب
- ★ سمینار دانشجویی
- ★ کنفرانسهای داخل بخشی، بین بخشی، بین رشته‌های و بین دانشگاهی
- ★ کارگاه‌های آموزشی
- ★ ژورنال کلاب و کتاب خوانی
- ★ استفاده از تکنیک‌های آموزش از راه دور بر حسب امکانات و شبیه سازی
- ★ آموزش عملی در آزمایشگاه
- ★ کارورزی و انجام تحقیق پایان نامه ای
- ★ self study
- ★ روش‌ها و فنون دیگر بر حسب اهداف آموزشی

## انتظارات اخلاقی از فراگیران:

انتظار می‌رود که فراگیران:

- در زمان کار بر روی نمونه های انسانی، منشور حقوقی (۱) بیماران را دقیقاً رعایت نمایند.
  - مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند. (این مقررات، توسط گروه آموزشی تدوین و در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد.)
  - مقررات مرتبط با Dress Code (۲) را رعایت نمایند.
  - در صورت کار با حیوانات، مقررات اخلاقی (۳) مرتبط را دقیقاً رعایت نمایند.
  - از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایط با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
  - به استادان، کارکنان، هم‌دوره‌ها و فراگیران دیگر احترام بگذارند و ایجاد جو صمیمی و احترام‌آمیز در محیط کار مشارکت نمایند.
  - در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
  - در انجام پژوهش‌های مربوط به رشته، نکات اخلاق پژوهش را رعایت نمایند.
- ❖ موارد ۳،۲،۱ در بخش ضمایم این برنامه آورده شده‌اند.

## ارزیابی فراگیر:

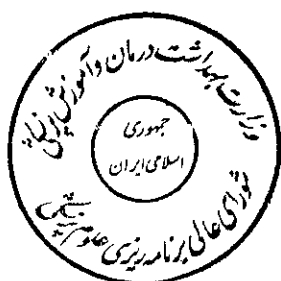
### Student Assessment

الف- روش ارزیابی

- ارزیابی کارنما (Log book)
- مقالات
- نتایج آزمونهای انجام شده
- تشویق‌ها و تذکرات
- گواهی‌های انجام کار و نظایر آن است

ب- دفعات ارزیابی:

- مستمر
- سالیانه
- نهایی



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



### حداقل هیات علمی مورد نیاز :

برای آموزش دانشجویان رشته زیست فناوری پزشکی در دانشگاه، گروه آموزشی باید دارای حداقل چهار نفر هیئت علمی با مدرک دکتری تخصصی (Ph.D.) در رشته زیست فناوری پزشکی به صورت تمام وقت در اختیار گروه باشند و از بین این ۴ نفر، حداقل ۱ نفر رتبه دانشیار یا بالاتر داشته باشد.

### سایر حیطه های علمی مورد نیاز:

علاوه بر اعضای هیات علمی و کارکنان مورد نیاز جهت اجرای برنامه، گروه آموزشی مربوطه می تواند از همکاری رشته های ذیل برخوردار گردد:

مهندسی ژنتیک (بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی)

مهندسی پروتئین (بیوشیمی و بیوتکنولوژی)

### فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز :

اتاق استادان- کلاسهای درسی- محلی برای دسترسی دانشجویان به اینترنت با سرعت کافی- سالن کنفرانس- محلی برای نگهداری پرونده آموزشی دانشجویان- اتاق رایانه- اتاق دانشجویان برای استراحت

**فضاهای تخصصی مورد نیاز:** گروه آموزشی باید دارای فضای مناسب برای آزمایشگاههای مورد نیاز ( حداقل ۱۰۰ مترمربع) آموزشی و پژوهشی باشد تا دانشجویان به راحتی بتوانند تحقیقات خود را در آن انجام دهند.

**مواد آموزشی مورد نیاز:** گروه آموزشی بیوتکنولوژی باید آرشیمی از باکتریها و پلاسمید های مورد نیاز آموزشی و پژوهشی دانشجویان داشته باشد.

### تجهیزات سرمایه ای مورد نیاز:

گروه آموزشی بیوتکنولوژی باید حداقل تجهیزات زیر را در محل گروه داشته باشد و یا به مقتضی دانشگاه، دانشجو دسترسی آسان به آنها را داشته باشد. حداقل دستگاههایی که باید در گروه وجود داشته باشد:

سانتریفیوژ رومیزی

Gel documentation

سیستم بلاتینگ

ترموسایکلر

بیوفوتومتر

انکوباتور CO<sub>2</sub>

میکروسکپ معکوس

فریزر منهای ۷۰

یخچال

سیستم فیلتراسیون آب

سانتریفیوژ بزرگ

سیستم الکتروفورز عمودی و افقی

انکوباتور ( گرم و سرد)

pH متر

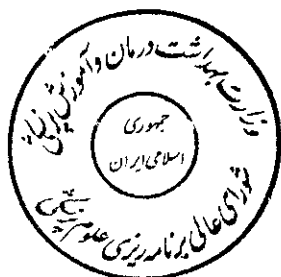
Real Time PCR

میکروسکپ فورسنت

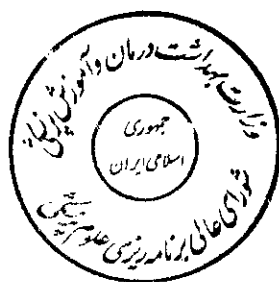
سیستم ELISA

فریزر منهای ۲۰

شیکر



**فصل سوم**  
**مشخصات دروس برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته زیست فناوری پزشکی**



Medical Biotechnology (Ph.D)

نام دوره : دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته زیست فناوری پزشکی

طول دوره و شکل نظام آموزشی:

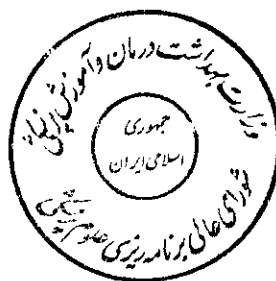
براساس آیین نامه آموزشی مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشد.

تعداد کل واحد های درسی :

تعداد واحدهای درسی در این دوره ۴۹ واحد است که به شرح زیر می باشد:

واحدهای اختصاصی اجباری (Core)	۱۷ واحد
واحدهای اختصاصی اختیاری (Non Core)	۴ واحد
واحدهای پایان نامه	۲۸ واحد
جمع	۴۹ واحد

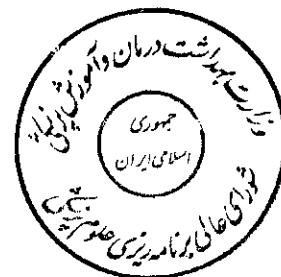
دانشجو موظف است علاوه بر واحدهای درسی دوره با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداقل ۸ واحد از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.



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

کد درس	نام درس	تعداد واحدهای درسی			ساعت های درسی			پیش نیاز یا همزمان	
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی		
۰۱	سیستم های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-	
۰۲	زیست شناسی سلولی - مولکولی	۲	۲	--	۳۴	۳۴	-	کشت سلولی (۰.۸)	
۰۳	ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه	۱	۱	--	۱۷	۱۷	-	-	
۰۴	روش تحقیق و اصول ارائه مقاله	۱	۱	-	۱۷	۱۷	-	-	
۰۵	الکتروشیمی	۱	۱	-	۱۷	۱۷	-	-	
۰۶	ایمونوشیمی	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-	
۰۷	میکروب شناسی عملی	۱	--	۱	۳۴	--	۳۴	-	
۰۸	کشت سلولی	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-	
۰۹	اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-	
		جمع			۱۰				

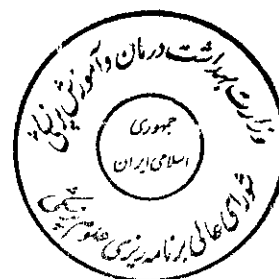
- دانشجو موظف است علاوه بر گذراندن واحدهای دوره، با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۸ واحد از دروس جدول فوق را (برحسب واحدهای درسی دوره تحصیلی قبلی) بگذراند.
- \*گذراندن این درس برای همه دانشجویانی که قبلاً آن را نگذرانده اند به عنوان درس کمبود یا جبرانی، الزامی است.





جدول ب: دروس اختصاصی اجباری (Core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته زیست فناوری پزشکی

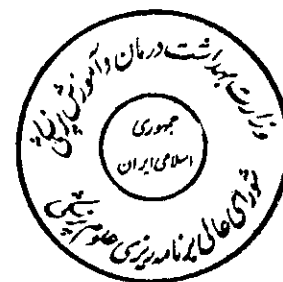
پیش نیاز یا همزمان	ساعت واحد درسی				تعداد واحد درسی				نام درس	کد درس
	کارآموزی	عملی	نظری	جمع	کارآموزی	عملی	نظری	جمع		
زیست شناسی سلولی - مولکولی (۰۲)	-	-	۲۴	۲۴	--	--	۲	۲	اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری	۱۰
-	-	-	۱۷	۱۷	--	--	۱	۱	اخلاق زیستی	۱۱
-	-	۲۴	-	۲۴	--	۱	-	۱	سمینار	۱۲
-	-	۲۴	۱۷	۵۱	--	۱	۱	۲	Computational and Systems biology	۱۳
اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری (۱۰)	-	۱۰۲	---	۱۰۲	--	۳	--	۳	مهندسی ژنتیک عملی	۱۴
-	-	-	۲۴	۲۴	--	-	۲	۲	مهندسی پروتئین	۱۵
الکتروشیمی (۰۵)	-	۲۴	۱۷	۵۱	--	۱	۱	۲	اصول و کاربردهای فرآیندهای مهندسی در بیوتکنولوژی	۱۶
ایمنوشیمی (۰۶) و زیست شناسی سلولی - مولکولی (۰۲)	-	-	۱۷	۱۷	--	-	۱	۱	کاربردهای واکسن ها و آنتی بادهای در زیست فناوری پزشکی	۱۷
-	-	-	۱۷	۱۷	--	-	۱	۱	نانوبیوتکنولوژی	۱۸
ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه (۰۳)	۵۱	---	۱۷	۶۸	۱	-	۱	۲	اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده های بیولوژی	۱۹
-	-	---	---	---	-	-	---	۲۸	پایان نامه	۲۰
۲۵									جمع	



جدول (ج) دروس اختصاصی اختیاری ( Non Core ) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته زیست فناوری پزشکی

پیش نیاز یا همزمان:	ساعت واحد درسی			تعداد واحد درسی			نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری	جمع		
کشت سلولی (۰۸)	۳۴	۱۷	۵۱	۱	۱	۲	کاربرد سلول های بنیادی در زیست فناوری پزشکی	۲۱
الکتروشیمی (۰۵) و نانوبیوتکنولوژی (۱۸)	۳۴	۱۷	۵۱	۱	۱	۲	کاربرد ریز ارایه ها و میکرو فلئویدیکس در تشخیص	۲۲
اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده های بیولوژی (۱۹)	۳۴	۱۷	۵۱	۱	۱	۲	اقتصاد ، نوآوری و مالکیت معنوی در زیست فناوری	۲۳
۶							جمع کل	

دانشجو می بایست تا ۴ واحد از دروس فوق ( جدول ج ) را متناسب با موضوع پایان نامه مورد نظر با موافقت استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذراند.



پیش‌نیاز: ندارد

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

نوع واحد: نظری- عملی

هدف کلی درس: دانشجو باید در پایان این درس بتواند اجزاء مختلف یک رایانه شخصی را بشناسد و عملکرد هر یک را بداند، با سیستم عامل ویندوز آشنا باشد، بتواند آن را نصب و رفع ایراد بکند و کار با برنامه‌های کاربردی مهم را فرا گیرد. همچنین توانایی استفاده از الگوهای کتابخانه‌ای و روشهای مختلف جستجو در بانکهای اطلاعاتی مهم در رشته تحصیلی خود را داشته باشد و با سرویسهای کتابخانه‌ای دانشگاه محل تحصیل خود آشنا شود. از جمله اهداف دیگر این درس آشنایی با مرورگرهای معروف اینترنت است به گونه‌ای که دانشجو بتواند با موتورهای جستجو کار کند و با سایتهای معروف و مفید اطلاعاتی رشته خود آشنا شود. در پایان، دانشجو باید توانایی ایجاد و استفاده از پست الکترونیکی جهت ارسال و دریافت نامه و فایل را داشته باشد.

شرح درس: در این درس دانشجو با اجزای مختلف رایانه‌ی شخصی، سیستم عامل ویندوز، اینترنت، سایتهای مهم، پست الکترونیکی و بانکهای اطلاعاتی آشنا می‌شود تا بتواند به طور عملی از رایانه و امکانات آن برای مطالعه و تحقیق در رشته خود استفاده کند.

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

\* آشنایی با رایانه‌ی شخصی:

۱- شناخت اجزای مختلف سخت افزاری رایانه شخصی و لوازم جانبی.

۲- کارکرد و اهمیت هر یک از اجزای سخت افزاری و لوازم جانبی.

\* آشنایی و راه‌اندازی سیستم عامل ویندوز:

۱- آشنایی با تاریخچه‌ی سیستم عامل‌های پیشرفته خصوصاً ویندوز.

۲- قابلیت و ویژگی‌های سیستم عامل ویندوز.

۳- نحوه‌ی استفاده از Help ویندوز.

۴- آشنایی با برنامه‌های کاربردی مهم ویندوز.

آشنایی با بانکهای اطلاعاتی مهم و نرم افزارهای عملی - کاربردی رشته تحصیلی.

۱- معرفی و ترمینولوژی اطلاع‌رسانی.

۲- آشنایی با نرم افزارهای کتب مرجع رشته تحصیلی روی لوح فشرده و نحوه استفاده از آنها.

۳- آشنایی با بانکهای اطلاعاتی نظیر: Medline, Embase, Biological Abstract و ... و نحوه‌ی جستجو در آنها.

۴- آشنایی با مجلات الکترونیکی Full-Text موجود روی لوح فشرده و روشهای جستجو در آنها.

\* آشنایی با اینترنت:

۱- آشنایی با شبکه‌های اطلاع‌رسانی.

۲- آشنایی با مرورگرهای مهم اینترنت و فراگیری ابعاد مختلف آن.

۳- فراگیری نحوه‌ی تنظیم مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه.



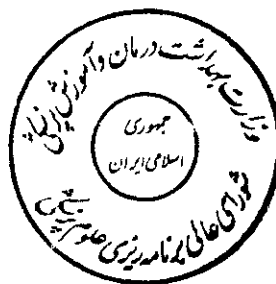
- ۴- نحوه‌ی کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم.  
۵- آشنایی با چند سایت معروف و مهم رشته‌ی تحصیلی.

منابع اصلی درس:

- 1-Finding Information in Science, Technology and Medicine Jill Lambert, Taylor & Francis ,latest edition  
2- Information Technology Solutions for Healthcare Krzysztof Zieliński et al., latest edition

شیوه ارزشیابی فرائید:

- در حیطه شناختی: ارزشیابی دانشجو در اواسط و پایان دوره بصورت تشریحی انجام می‌شود.  
- در حیطه روانی- حرکتی: آزمون عملی مهارت دانشجو در استفاده از رایانه، سیستم عامل ویندوز و جستجوی اینترنتی با استفاده از چک لیست انجام می‌گیرد.



کد درس ۰۲

نام درس: زیست شناسی سلولی - مولکولی

پیش نیاز یا همزمان: کشت سلولی

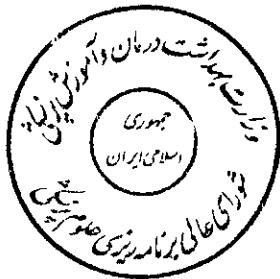
تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: مطالعه ساختار سلولی، بیولوژی مولکولی و بیماریزائی میکروارگانیسم ها

شرح درس و رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- ۱- مروری بر بیولوژی مولکولی. مقایسه ژنوم یوکاریوت ها و پروکاریوت
- ۲- ساختار، نقش زیستی، اهمیت و بیوژنز غشاء دیواره و هسته سلولی
- ۳- چرخه سلولی، اهمیت و کاربردهای فرآیندهای مولکولی در خلال چرخه
- ۴- روش های مطالعه چرخه سلولی
- ۵- ساختار و عمل ژن های تنظیم کننده تقسیم سلولی
- ۶- ساختار و عمل ژن های بازدارنده تقسیم سلولی
- ۷- مکانیزم تمایز سلولی و ویژگی های سلول های تمایز یافته
- ۸- مرگ برنامه ریزی شده و اهمیت زیستی آن
- ۹- مکانیزمهای ترشحی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها
- ۱۰- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها
- ۱۱- بیولوژی مولکولی بیماریزائی میکروارگانیسم ها (باکتری ها، قارچ ها، انگل ها و فاژها)
- ۱۲- بیولوژی مولکولی سرطان ها



منابع اصلی درس: (latest edition).

- 1- Malacinski GM. Essentials of Molecular Biology. Jones and Bartlett N.Y .USA
- 2- Albert BA. Essential Cell Biology sciencel Taylor & Francis Group London UK
- 3- Lodish H, Berk AS. Zipursky L, Matsudaira P, Baltimore D, Darnell J. Molecular Cell Biology

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

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.

کد درس : ۰۳

نام درس: ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس : فراگیری مهارت های ایمنی هنگام کار در آزمایشگاه زیستی

شرح درس و رئوس مطالب : ( ۱۷ ساعت نظری)

۱- تعریف ایمنی سطح یک، ایمنی سطح دو، ایمنی سطح سه و ایمنی سطح چهار

۲- کمک های اولیه در آزمایشگاه

۳- اصول ایمنی هنگام کار با دستگاههای موجود در یک آزمایشگاه زیستی

۴- اصول ایمنی کار با مواد مختلف :

مواد خفگی آور

مواد التهاب آور و محرک

سموم سیستمیک

مواد بیهوش کننده و مخدر

حلالهای آلی

ذرات معلق

مواد سرطانزا، جهشزا یا مسموم

معرفهای معدنی محلول

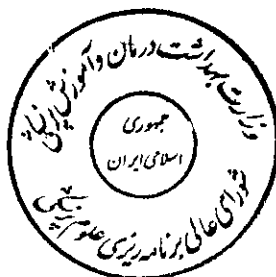
مواد محرک و سوزش آور

منابع اصلی درس: (latest edition).

WorkSafeBC, Laboratory Health and Safety Handbook

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 .



کد درس : ۰۴

نام درس: روش تحقیق و اصول ارائه مقاله

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱

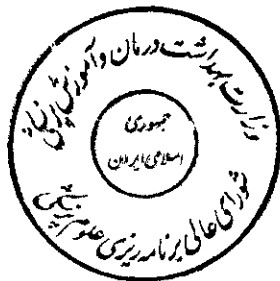
نوع واحد : نظری

هدف کلی درس : آموزش نوشتن مقاله (انگلیسی و فارسی)

شرح درس و رئوس مطالب : (۱۷ ساعت نظری)

اصول تنظیم مقاله

- مقدمه
- مواد و روش ها
- بحث
- ارائه نتایج
- تشکر و تقدیر
- سرقت ادبی و تشخیص آن
- نرم افزار های تشخیص سرقت ادبی
- داوری مقالات
- روشهای فرانس نویسی و طریقه استفاده از نرم افزار EndNote



منابع اصلی درس:

مقالات منتشره از انجمنهای زیر :

1- International Committee of Medical Journal Editors

2- European Medical Writers Association

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

امتحان به صورت کتبی یا عملی یا ارایه پروپوزال توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سئوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود. برحسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با در نظر گرفتن درصدی از نمره امکان پذیر خواهد بود.

نام درس: الکتروشیمی

کد درس : ۰۵

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس : بستر سازی و اصول پایه در الکتروشیمی

شرح درس و رئوس مطالب : ( ۱۷ ساعت نظری )

۱- تعریف و اساس الکترو شیمی

۲- معادلات الکتروشیمیایی و فاکتور های موثر ب واکنش

۳- هدایت الکتریکی

۴- الکترودها و الکترولیتها

۵- حلال ها، نمک ها و الکترولیت های آگزوتیک

۶- الکتروشیمی اسید های نوکلئیک

۷- الکتروشیمی پروتئنها

۸- سنسورهای الکترو شیمیایی

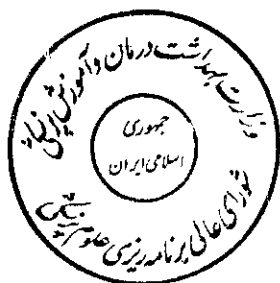
۹- بیوسنسورهای الکترو شیمیایی

۱۰- بیو سنسورهای آنزیمی

۱۱- الکتروشیمی کانالهای یونی و انتقال غشایی

۱۲- الکترو شیمی غشاها

۱۳- نانو الکتروشیمی



منابع اصلی درس : مقالات پژوهشی و آخرین چاپ کتابهای زیر:

1- Jon Cooper and Tony Cass. Biosensors. Oxford University Press

2- Cynthia G. Zoski. Hand Book of Electrochemistry

3- Valadimir -Sergeevich Bagotsky. Fundamentals of electrochemistry. JohnWiley

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان به صورت کتبی و توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سئوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود. برحسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با در نظر گرفتن درصدی از نمره امکان پذیر خواهد بود.



هدف: کسب اطلاعات کاربردی در مورد تکنیکهای ساخت - کاراکتریزاسیون و ارزیابی آنتی بادیها و آنتی ژنها

شرح درس: تکنیکهای ساخت - کاراکتریزاسیون و ارزیابی آنتی بادیها و آنتی ژنها و تست های استاندارد آنها

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری)

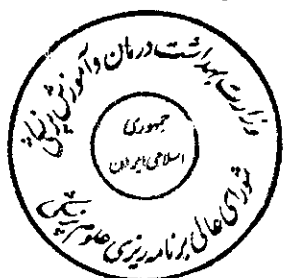
- ۱- مقدمه ای بر ایمنی شناسی: ساختار و عملکرد آنتی بادیها- شاخصهای آنتی ژنیک - مونوکلونال آنتی بادیها - تکنولوژی هیبریدوما - مهندسی آنتی بادی
- ۲- واکنشهای آنتی ژن - آنتی بادی: ایمنوپرسیپیتاسیون - الایزا - آگلوتیناسیون - تستهای کمپلمان - تکنیکهای ایمنوفلورسانس - تکنیکهای بلاتینگ - ELISA Array -
- ۳- واکنشهای DNA/Protein: gel retardation assay - fluorescence resonance energy transfer (FRET) -
- insitu hybridization methods - phage display - surface plasmon resonance (SPR) - ...
- ۴- ایمنوسایتوشیمی و ایمنوهیستوشیمی: فیکساسیون بافتی و سلولی - تکنیکهای سکشن مانند کرایو و پارافین - tissue arrays و...

رئوس مطالب (۱۷ ساعت عملی)

- ۱- جداسازی ایمنوگلوبولینهای سرم با استفاده از روشهای رسوبی - فیلتراسیون - کروماتوگرافی
- ۲- ELISA experiments: coating- blocking - assay method - optimization
- ۳- Western blot
- ۴- Flowcytometry
- ۵- رنگ آمیزی سلولها و ارزیابی آنها با میکروسکپ فلورسانس

منابع اصلی درس: (latest edition).

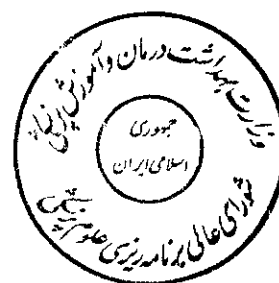
- 1- Kuby's Immunology, 5<sup>th</sup> ed. Goldsby, RA; Kindt TJ; Osborne BA (2003) W.H. Freeman and Company, New York
- 2- Immunochemistry 1 & 2: A Practical Approach: Alan P. Johnstone; Malcolm W. Turner(1997) Oxford University Press
- 3- Immunochemical Protocols 2<sup>nd</sup> ed: John D. Pound (1998); Humana Press
- 4- Hand Book of Practical Immunochemistry Fan Lin and Jeffrey Prichard(editors) 2011; Spriger



- 5- Immunochemistry; The Application of the Principles of Physical Chemistry to the Study of the Biological Antibodies. Svante Arrhenius (2012) HardPress
- 6- A hand Book of Immunohistochemistry and In situ Hybridization of Human Carcinomas. Editor: M.A. Hayat (2006); Elsevier Academic Press

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چندگزینه ای خواهد بود.



نام درس: میکروب شناسی عملی

کد درس : ۰۷

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱

نوع واحد: عملی

هدف : آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی در باکتری شناسی

شرح درس و رئوس مطالب : ( ۳۴ ساعت عملی )

۱- اصول کار با میکروسکوپ و وسایل آزمایشگاهی باکتریولوژی

۲- اصول پیپتینگ محلولها در آزمایشگاه باکتری شناسی

۳- استریلیزاسیون

۴- تهیه محیط های کشت و جداسازی باکتریها

۵- رنگ آمیزی گرم

۶- کشت ادرار

۷- کشت گلو

۸- تهیه گسترش و رنگ آمیزی باکتریها و همچنین مشاهده تحرک آنها

۹- کشت و تشخیص انواع پرسنیا، بروسلاها، هموفیلوسها

۱۰- کشت انواع استافیلوکوکها و تشخیص استافیلوکوک بیماری زا از غیربیماری زا.

۱۱- نایسریاها (گونوکوک و مننگوکوک و ...)

۱۲- کشت استرپتوکوک (انواع همولیز وسایر آزمایشگاههای مربوطه، آزمایش میکرسکپی لاکتوباسیل)

۱۳- کشت آنتروباکتریها و محیط های افتراقی آنها

۱۴- مطالعه انواع ویبریونها

۱۵- کشت باسیل دیفتتری و دیفتروئیدها

۱۶- میکوپلاسما، ریکتزیا، کلامیدیا

۱۷- شمارش باکتریها

۱۸- کارهای متداول در ویروس شناسی



منابع اصلی درس: (latest edition).

1- Beishir L. Microbiology in practice, Individualized instruction for the Allied Health Sciences, Harper and Row Publisher, New York

2- Golman E and Green LH. Practical Hand book of Microbiology, CRC Press

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان به صورت عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . برحسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش برگزاری سمینار نیز می تواند درصدی از نمره را شامل شود.

کد درس : ۰۸

نام درس: کشت سلولی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱ (۰/۵ نظری - ۰/۵ عملی)

نوع واحد: نظری- عملی

هدف کلی درس : آموزش کشت سلول و کاربرد آن در علم پزشکی

شرح درس و رئوس مطالب : (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

واحد نظری : (۹ ساعت)

۱- مقدمه و تاریخچه کشت سلول های جانوری

۲- 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

۳- انواع محیط های کشت سلول (محیط های وابسته به سرم و محیط های عاری از سرم) و محلول های مورد نیاز

بررسی ترکیبات سازنده و نقش آنها در رشد سلول ، مقایسه محیط های کشت (

۴- روش های مختلف تعیین هویت سلول (روش های مولکولی و غیر مولکولی)

۵- روش های مختلف شناسائی ، پیشگیری و درمان آلودگی های میکروبی ، قارچی و میکروپلاسمائی

راهکارهای دستیابی به رده های مختلف سلول (نرمال و سرطانی)

۶- کاربردهای کشت سلول (تهیه واکسن ، تهیه بافت های مصنوعی ، تشخیص بیماریهای عفونی)

۷- سلول های بنیادی (کشت ، تمایز ، بیولوژی ، کاربرد)

واحد عملی : (۱۷ ساعت)

۱- تهیه محیط های کشت و کنترل کیفی آنها و احتیاطات ضروری هنگام کار با مواد بیولوژیک

۲- کشت سلول های چسبنده و معلق و بافت

۳- روش های تعیین هویت سلول

۴- روش های شناسائی ، پیشگیری و درمان آلودگی های میکروبی ، قارچی و میکروپلاسمائی

۵- فریز کردن و دفریز کردن سلول ها (رعایت نکات استاندارد)

۶- تولید رده های سلولی نرمال (فیبروپلاست و دندریتیک سل)

۷- تولید رده های سلولی نامیرا

۱۲- شناسائی سلول های آپوپتوتیک و نکروتیک با روش رنگ آمیزی فلوئورسانس و الکتروفورز

منابع اصلی درس : (latest edition).

Butler M. Animal Cell Culture and Technology, Garland Science / BIOS Scientific Publishers, Oxan

UK Last edition

شیوه ارزشیابی دانشجوی :

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی

و یا چندگزینه ای خواهد بود .



نام درس: اصول کار با حیوانات آزمایشگاهی

کد درس: ۰۹

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

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

نوع واحد: نظری- عملی

هدف کلی درس: آموزش خصوصیات حیوانات آزمایشگاهی که در تحقیقات از آن ها استفاده می شود.

شرح درس و رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

واحد نظری: (۹ ساعت)

۱- تعریف حیوانات آزمایشگاهی (موش کوچک آزمایشگاهی، موش بزرگ آزمایشگاهی، هامستر، خوکچه هندی، خرگوش)

۲- مشخصات آناتومیکی و فیزیولوژیکی حیوانات فوق

۳- شرایط نگهداری و رفتاری و پرورش در رابطه با حیوانات فوق

واحد عملی: (۳۴ ساعت)

۱- آشنائی با سیستم حیوان خانه استاندارد

۲- آشنائی با نحوه تولید و تکثیر و تغذیه حیوانات آزمایشگاهی

۳- نحوه مقید کردن حیوانات آزمایشگاهی

۴- بیهوشی حیوانات آزمایشگاهی

۵- تزریق به حیوانات آزمایشگاهی

۶- روش های کشتن اخلاقی حیوانات آزمایشگاهی

۷- کالبد شکافی



منابع اصلی درس: (latest edition)

1- Suckow MA, (2000) the Laboratory Mouse. CRC N.Y., USA

2 -Willott J.F,(2001)Handbook Mouse Auditory Research, From Behavior to Molecular Biology, CRC, N.Y., USA

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود.

نام درس: اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری

کد درس: ۱۰

تعداد واحد: ۲

پیش نیاز یا همزمان: زیست شناسی سلولی - مولکولی

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: مطالعه اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک و آموزش روش های کلونینگ، ابراز ژن و دست کاری ژنتیکی در سلولهای پروکاریوتیک و یوکاریوتیک و سلولهای جانوری و گیاهی و حشرات

شرح درس و رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

۱- تاریخچه و اصول مهندسی ژنتیک

۲- آشنائی با ابزار مهندسی ژنتیک (آنزیم ها، میزبان ها، وکتورها)

۳- ساختار پلاسمیدها، کاسمیدها و اصول کلی تهیه: PAC, BAC, YAC

۴- میزبان های متعارف در مهندسی ژنتیک (E.coli، مخمر، پستانداران و سلولهای گیاهی و گیاهان تراریخته)

۵- روش های تعیین ترادف ژن ها

۶- روش ایجاد جهش نقطه ای و کاربرد آن (Site Directed Mutagenesis)

۷- کلونینگ و روشهای غربال گری DNA نو ترکیب

۸- تهیه کتابخانه های ژنی (cDNA (Genomic Library و Expression Library

۹- روش های شناسائی و جداسازی ژن ها به عنوان مثال:

- شناسائی بر اساس اطلاعات ساختمانی پروتئینهای تولید شده توسط ژن

- شناسائی بر اساس ژنهای مشابه

- جداسازی بر اساس تفاوت در ابزار ژن ها

- جداسازی بر مبنای ایجاد جهش (Mutagenesis) یا جهش یافته های طبیعی

۱۰- کلونینگ و ابراز ژن در E.coli

۱۱- کلونینگ، غربال گری و ابراز ژن در سیستم های یوکاریوت ساده (مخمرها)

۱۲- کلونینگ و ابراز ژن در سیستم های یوکاریوت عالی (سلول های جانوری، گیاهی و حشرات)

۱۳- هدفمند کردن پروتئین ها در سیستم های تولید پروتئین هترولوگ (Protein targeting) (هدفمند کردن در ارگانل ها،

بخش های مختلف سلول های پروکاریوت و یوکاریوت و سلولهای جانوری و گیاهی و حشرات)

۱۴- سیستم های نمایش فاژی (phage display system).

۱۵- شاخص های مولکولی و کاربردهای آن (Molecular Marker)

۱۶- وکتورهای ویروسی و کاربرد آن

Gene targeting-۱۷

۱۸- کلون کردن حیوانات و انسان



منابع اصلی درس : ( latest edition )

- 1- Hill WE. Genetic Engineering CRC, N.Y , USA
- 2- Kreuzer H. Recombinant DNA and Biotechnology A SM press , Washington DC, USA
- 3- Jane K. Setlow. Genetic Engineering: Principles and Methods: Volume 23

شیوه ارزشیابی دانشجویی:

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 .



نام درس: اخلاق زیستی

کد درس: ۱۱

پیش نیاز یا همزمان:

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: مطالعه بحث هایی در خصوص رعایت اخلاق در پژوهش های زیست فناوری

شرح درس و رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

۱- تعریف و تفاوت حقوق شخصی و حقوق بشر

۲- اصول اخلاق زیستی در مشربهای فلسفی ( یونان ، ایران، مصر و ...)

۳- اخلاق زیستی در رویکرد ادیان الهی ( اسلام ، مسیحیت، یهود و ...)

۴- محصولات LOM و GMO ( رها سازی ، مصرف ، برچسب گذاری ، استانداردها و ...)

مسائل اخلاق در خصوص:

۵- بررسی نظرات مختلف دانشمندان ( موافق و مخالف) و قوانین کشور های مختلف در موارد مطرح شده ذیل و نظر سند

زیست فناوری جمهوری اسلامی ایران

۶- تولید ژنهای جدید به منظورهای متفاوت

۷- دست ورزی ژنتیکی و فناوری DNA نو ترکیب در تهیه محصولات دارویی، کشاورزی، و فراورده های دامی

۸- ایجاد تغییرات ژنتیکی در موجودات زنده با عواقب وراثتی و غیر وراثتی و تغییر مشی آنها

۹- ذخایر ژنتیکی و ثبت آنان ( جانوری ، گیاهی و میکروارگانیسم ها)

۱۰- حق انحصاری استفاده از مواد بیولوژیکی و موجودات زنده طبیعی و دست کاری شده

۱۱- مالکیت توالی ژن انسان و موجودات دیگر

۱۲- کلونینگ انسان و حیوانات ( فواید و مضرات)

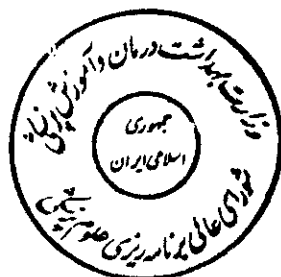
۱۳- ژن درمانی

۱۴- تولید سلاح های بیولوژیک ( حذف یک نسل، حذف یک نوع موجود زنده، شیوع یک بیماری واگیر، بیوتروریسم، ...)

۱۵- دست ورزی ژنتیکی جنین انسان ( جنین سالم و مبتلا به بیماریهای خاص)

۱۶- تعیین مشی منابع طبیعی و تغییر در آن

۱۷- محدود سازی تنوع ژنتیکی به منظور توسعه گونه های برتر





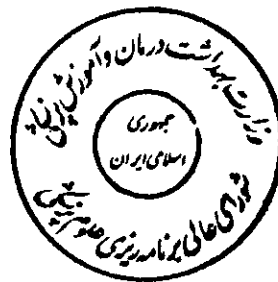
منابع اصلی درس: (latest edition)

1- Bryant J. Bioethics For Scientists. John wiley & Sons LTD. Oxford , UK

2-Jonson A. Clinical Ethics. McGraw Hill, N.Y., USA

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 .



نام درس: سمینار

کد درس: ۱۲

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

هدف کلی درس: جمع آوری آخرین اطلاعات در خصوص موضوعات جدید بیوتکنولوژی

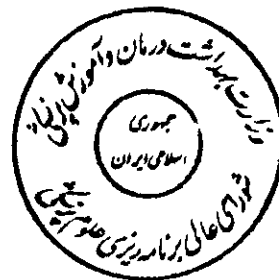
شرح درس و رئوس مطالب: ( ۳۴ ساعت عملی )

جمع آوری آخرین اطلاعات در خصوص موضوعات نوین در حوزه زیست فناوری پزشکی با استفاده از آخرین اطلاعات

مندرج در مجلات علمی - پژوهشی بین المللی

عنوان سمینار توسط استاد راهنمای سمینار یا دانشجو پیشنهاد خواهد شد و پس از جمع آوری به صورت جزوه ای مدون

در اختیار گروه جهت استفاده دیگر دانشجویان قرار خواهد گرفت .



کد درس : ۱۳

نام درس: Computational and Systems biology

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

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

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: مطالعه بانک‌های اطلاعاتی - طراحی پرایمر و آنالیز داده ها

شرح درس و رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت)

واحد نظری: ( ۱۷ ساعت)

۱- تعریف بیو انفورماتیک و Computational biology: اهداف و کاربردها

۲- بانک های اطلاعاتی و ابزارهای موجود در ( EBI, NCBI) Public domains: مرور کلی

۳- Literature Search and systematic review ( OMIM, PMC, Pub Med)

۴- بانک های اطلاعاتی اسیدهای نوکلئیک و Data submission

۵- بانک های اطلاعاتی ساختار اول و دوم پروتئین ها

۶- بانک اطلاعاتی ساختار سوم پروتئینها ( PDB ) و نرم افزارهای بررسی ساختار سوم پروتئینها

۷- Structure and Function Prediction

۸- Genonme informatics

۹- آنالیز داده های Microarray

۱۰- Alignment ( ماتریکس ها و روش ها) - ( Pairwise Alignmen- Blast FASTA)

۱۱- Multiple Alignment ( BioEdit, Clustal w)

۱۲- Molecular and Phyloenetic Analysis

۱۳- نرم افزارهای طراحی پرایمر، آنالیز سکانس ها، Analysis انواع RNA

۱۴- Gene prediction) Gene fining

۱۵- SNP

۱۶- آنالیز مسیرهای متابولیک

۱۷- In sillico modelling

واحد عملی ( ۲۴ ساعت):

۱- بانک های اطلاعاتی اسیدهای نوکلئیک ( NCBI,EMBL Nucleotide,DDBJ,GenBank)

۲- Sequin,Bankit : GenBank submission

۳- OMIM, PubMed, PMC,:Literature Database

۴- Genome Analysis :Genome Analysis , UCSC, Gene Entrez, Map viewer , Assemble

۵- Alignment :Fasta, Blast, BioEdit,Clustalw



- Array Express, SaGE, GEO:Microarray -۶
- GeneRunner, Oligo ,BioEdit ,Chromas :Sequence Analysis -۷
- Protein Sequence Alignment-۸
- PCR,RFLP,Cloning,electrophoresis) )-۹
- Data Mining -۱۰
- Swiss Data Bank -۱۱
- Cn3D -۱۲
- Computational Drug Discovery-۱۳
- Expassy و پروتئومیکس -۱۴
- رسم درخت فیلوژنیک -۱۵
- بیوانفورماتیک ساختمانی و طراحی دارو -۱۶

منابع اصلی درس: (latest edition )

- 1 -Barnes Mr. Bioinformatics for Geneticists. John Eiley &sons ,N.Y USA
- 2 -Baxevanis AD. Bioinformatics, a Practical Guide to the Analysis of Genes and protein wiley – liss N.Y,USA
- 3- Mahdavi MA, Bioinformatics –Trends and Methodologies, Intech opene access publisher, ISBN 978-953-307-282-1

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت.سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود.



کد درس : ۱۴

نام درس: مهندسی ژنتیک عملی

پیش نیاز یا همزمان: اصول ژنتیک مولکولی و مهندسی ژنتیک نظری

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : عملی

هدف کلی درس: فراگیری تکنیک های مهندسی ژنتیک

شرح درس و رئوس مطالب: (۱۰۲ ساعت عملی)

- ۱- تهیه سلول پذیرا
- ۲- ترانسفورماسیون
- ۳- ترانسفکشن و الکتروپوراسیون
- ۴- استخراج پلاسمید
- ۵- Restriction digestion
- ۶- کلونینگ ژن
- ۷- غربالگری پلاسمید نوترکیب با روشهای مختلف
- ۸- تهیه پروب DNA با روشهای PCR و Random prime
- ۹- تهیه Ribo probe با روش Run off synthesis
- ۹- هیبریدیزاسیون ( Dot blot, Southern Blot )
- ۱۱- بیان ژن ، الکتروفورز پروتئین ( SDS- PAGE ) و انجام وسترن بلات
- ۱۲- خالص سازی پروتئین نوترکیب با روشهای کروماتوگرافی ( ژل فیلتراسیون، کروماتوگرافی جذبی، کروماتوگرافی تعویض یونی)
- ۱۳- تعیین توالی DNA

منابع درس : (latest edition)

Sambrook and Russell's Molecular Cloning: A Laboratory Manual

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان بصورت عملی توسط استاد یا اساتید در پایان ترم انجام خواهد شد



نام درس: مهندسی پروتئین

کد درس: ۱۵

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آموزش طراحی و مدل سازی ساختمان پروتئین ها

شرح درس و رئوس مطالب: ( ۲۴ ساعت نظری)

۱- ساختمان پروتئین ها ( اول، دوم ، سوم.....)

۲- نیروهای تعیین کننده ساختمان پروتئین

۳- پارامترهای تغییر دهنده ساختار پروتئین

۴- مکانیسم فولدینگ پروتئینها

۵- اساس NMR و مطالعه فولدینگ پروتئین ها

۶- پایداری و فعالیت پروتئین

۷- مبانی و کاربرد مدل سازی در پروتئین ها، پپتید ها، آنزیم ها و اسید های آمینه ( طبیعی و انالوگ)

۸- نقش الکترواستاتیک هیدروفوب، پیشگویی ساختمان دوم و سوم پروتئین های غشایی

۹- طراحی و مدل سازی ساختمان پروتئین ها ( مسیره های اصلی)

۱۰- اساس اسپکتروسکوپی ( Circular dichroism, Mass spectroscopy, .....

۱۱- سیگنال ترانس داکشن

۱۲- منشاء ژنتیکی و تکاملی ردیف اسید های آمینه در پروتئین ها

۱۳- بررسی نحوه تولید انکلوزیون بادی ( Inclusion body, مزایا و معایب آن و روشهای حذف آن

۱۴- بررسی جایگاه فعال آنزیم و نقش اسید های آمینه موثر در بوجود آوردن آن

منابع اصلی درس: (latest edition)

1- Katja M., Ed. Arndt . Protein Engineering Protocols ( Methods in Molecular Biology Vol 352).

Publisher: Humana Press

2-Lilia Alberghina. Protein Engineering For Industrial Biotechnology. CRC press

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

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 .



کد درس: ۱۶

نام درس: اصول و کاربرد های فرآیندهای مهندسی در بیوتکنولوژی

پیش نیاز یا همزمان: الکتروشیمی

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

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: فراگیری اصول فرایندها و کاربرد آن در زیست فناوری پزشکی جهت دسترسی به محصول

شرح درس و رئوس مطالب ( ۱۷ ساعت نظری - ۲۴ ساعت عملی)

- 1- Raw material selection and medium development for fermentation processes
- 2- Bioreactor automation and control for animal cells
- 3- Purification and characterization
- 4- Cell culture bioreactors
- 5- Mammalian cell culture and genetic manipulation for biopharmaceutical production

۶- تثبیت ماکرو ملکولها و سلولها در زیست فناوری پزشکی

منابع اصلی درس:

استفاده از مقالات منتشر شده در مجلات منجمله

Biotechnology and Bioengineering

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سؤالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود.

هر دانشجو می تواند بر اساس مقالات منتشر شده ژرنال کلاب نیز ارائه دهد



کد درس : ۱۷

نام درس: کاربردهای واکسن ها و آنتی بادیها در زیست فناوری پزشکی

پیش نیاز یا همزمان: ایمنوشیمی و زیست شناسی سلولی - ملکولی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس: کاربرد بیوتکنولوژی در پزشکی

شرح درس و رئوس مطالب ( ۱۷ ساعت نظری)

۱- تعریف واکسن های نسل اول، دوم و سوم و نقش ادجوانت های جدید در واکسن سازی

۲- اهمیت زیست فناوری و کاربرد آن در صنایع دارویی

۴- تولید آنتی بادی های تک دودمانی

۵- مهندسی آنتی بادی های تک دودمانی ( Humanized antibody) و کاربرد آنها

۶- تولید آنتی بادی های نو ترکیب و کاربرد آنها

۷- ناقلین ژن درمانی و چشم انداز

۸- ژن درمانی سلول های سوماتیک

۹- ژن درمانی، سلول جنسی و مخاطرات آن

۱۰- تازه های ژن درمانی ، روش هایی از مهمترین بیماریهای تک ژنی

۱۱- تازه های ژن درمانی در سرطان و راهکارهای متفاوت

۱۲- اصول، اهمیت و جایگاه روش های خاموش سازی ژن ها

۱۳- روش های آنتی سنس

۱۴- نقش اینترابادی ها در خاموش سازی ژن ها

۱۵- RNA تداخلی ( RNAi) و اهمیت کاربردهای آن در ژن درمانی

۱۶- مهندسی بافت

۱۷- کاربرد حیوانات ترانس ژن در تولید و مطالعات زیست فناوری



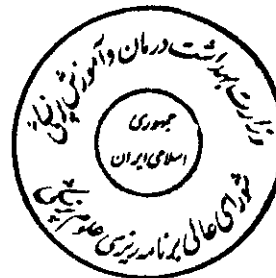


منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- David V. Schaffer and Weichang Zhou. Gene Therapy and Gene Delivery Systems ( Advances in Biochemical Engineering Biotechnology). Publisher: Springer
- 2- Thomas F. Kresina. An Introduction to Molecular Medicine Gene Therapy Publisher: Wiley-Liss
- 3- Yongping you. Targets in Gene therapy. Intech open access publisher, ISBN 978-953-307-540-2
- 4- Kang C. Gene therapy application. Intech open access publisher, ISBN 978-953-307-541-9
- 5- Kontermann R I Du"bel S. Antibody Engineering, in 2 vol, 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 .



نام درس: نانوبیوتکنولوژی

کد درس: ۱۸

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آموزش نانوبیوتکنولوژی و کاربردهای آن در علم پزشکی و ارتباط آن با بیوتکنولوژی

شرح درس و رئوس مطالب ( ۱۷ ساعت نظری)

- ۱- مقدمه ای بر نانوبیوتکنولوژی
- ۲- ارتباط نانوبیوتکنولوژی و بیوتکنولوژی
- ۳- موتورهای مولکولی و انتقال داخل سلولی
- ۴- نانوذرات، نانوشل ها و کاربرد آنها در تحویل دارو، ژن، هدف گیری بافت سرطانی و تصویر برداری
- ۵- برداشت نانوذرات و نانوکلوئید ها توسط سلول و کاربرد آن
- ۶- ایمونوتراپی سرطان و هدف گیری تومور
- ۷- پیگمانتاسیون نانوذرات به منظور پیوند بافت و ژن درمانی
- ۸- نانوذرات DNA شبه ویروس و کاربرد آن در ژن درمانی تومورهای سرطانی
- ۹- لیپوزوم ها و نانوذرات حساس به گرما
- ۱۰- فرایند های تشکیل نانولایه و کاربرد آن در ساخت بیوسنسورها بمنظور استفاده در جدا سازی
- ۱۱- کاربرد نانولوله ها و فیبرهای کربنی
- ۱۲- دست ورزی مکانیکی یک مولکول بیولوژیک
- ۱۳- ابزارهایی در اندازه میکرو و نانو برای دست ورزی سلول ها و بیومولکولها
- ۱۴- دور نمای آینده نانوبیوتکنولوژی در تحولات بیوتکنولوژی پزشکی

منابع اصلی درس: (latest edition)

1- Goodsell DS. Bionanotechnology. Wiley- Liss, N.Y., USA

2- Kohler M. Nanobiotechnology, Wiley- VCH, N.Y., USA

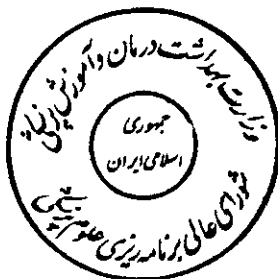
3- Niemeyer CM. Nanobiotechnology, Wiley -VCH, N.Y., USA

۴- نانوتکنولوژی با رویکرد زیستی - دکتر جواد وردی و همکاران ۱۳۹۲

۵- بیونانوتکنولوژی - دکتر جواد وردی و همکاران ۱۳۹۲

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان بصورت کتبی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود . بر حسب 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.



کد درس : ۱۹

نام درس: اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده های بیولوژی

پیش نیاز یا همزمان: ایمنی زیستی و اصول کار در آزمایشگاه

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ واحد نظری - ۱ واحد کارآموزی

هدف کلی درس: مطالعه روش های مختلف بررسی تضمین و کنترل کیفی محصولات زیست فناوری

شرح درس و رئوس مطالب : ( ۱۷ ساعت نظری - ۵۱ ساعت کارآموزی)

واحد نظری : ( ۱۷ ساعت )

۱- نحوه نظارت سازمان های ملی بر کیفیت فرآورده های زیست فناوری

۲- مدیریت کیفیت و تضمین کیفیت فرآورده های زیست فناوری ( اصول GMP)

۳- مستند سازی

۴- تضمین کیفیت انواع مواد

۵- معیتر سازی

۶- تولید و کنترل های حین تولید فرآورده های بیوتکنولوژی

۷- کنترل کیفیت

۸- معیتر سازی روش های آزمایشگاهی

۹- کنترل میکروبی فرآورده ها

۱۰- کنترل شیمی- فیزیک فرآورده ها

۱۱- کنترل خلوص فرآورده ها و تعیین غلظت

۱۲- کنترل اثر بخشی فرآورده ها

واحد کارآموزی : ( ۵۱ ساعت ) : کارآموزی ( بازدید از کارخانه های مرتبط با بیوتکنولوژی)

منابع اصلی درس : ( latest edition )

1- Good Manufacturing Practices for Pharmaceutical Products: Main Principles.

WHO, TRS, No.908,2003.

2- Guidelines for Assuring the Ouality of the Pharmaceutical and Biological Prepared by Recombinant DNA Technology . WHO, TRS, NO.814

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان به صورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود. برحسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با در نظر گرفتن درصدی از نمره امکان پذیر خواهد بود.



نام درس: پایان نامه

کد درس : ۲۰

پیش نیاز یا همزمان: ---

تعداد واحد : ۲۸

هدف کلی درس: کسب مهارت در هدایت پروژه های تحقیقاتی

انجام پایان نامه به منظور حصول به اهداف ذیل مد نظر دوره دکتری زیست فناوری پزشکی است که به شرح ذیل می باشد:

- ۱- توانمند سازی دانشجو جهت هدایت و اجرای پروژه های تحقیقاتی بصورت مستقل
- ۲- بکار گیری روش ها و تکنیک های نوین در راستای پایان نامه
- ۳- آماده شدن برای انتقال اطلاعات کسب شده به دیگر مخاطبین
- ۴- مشارکت در تولید علم و بهره گیری از بیوتکنولوژی به منظور رفع نیازهای حوزه مربوطه

شرح درس:

مطابق با مفاد آیین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی پایان نامه گذرانده می شود.



پیش نیاز یا همزمان: کشت سلولی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: انظری - ۱ عملی

هدف کلی درس: مطالعه و کاربرد سلولهای بنیادی در حوزه زیست فناوری

شرح درس و رئوس مطالب: ( ۱۷ ساعت نظری)

۱- تعریف سلول های بنیادی

۲- سلول های بنیادی جنینی

۳- سلول های بنیادی جنسی

۴- سلول های بنیادی پوست

۵- سلول های بنیادی مزانشیمی مغز استخوان

۶- سلول های بنیادی خونساز

۷- سلول های پروژنیاتور، سلول های بنیادی پلوری پوتنت و توتی پوتنت

۸- مهندسی بافت با استفاده از سلولهای بنیادی

۹- مهندسی بافت قلب و عروق خونی

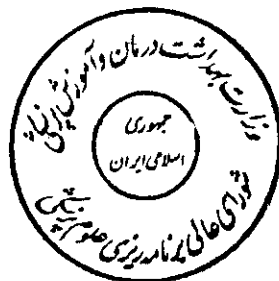
۱۰- مهندسی بافت چربی

۱۱- مهندسی بافت استخوان

۱۲- مهندسی بافت غضروف

۱۳- مهندسی بافت پانکراس

۱۴- مهندسی بافت دستگاه ادراری



شرح درس و رئوس مطالب: ( ۲۴ ساعت عملی)

مباحث یا مهارتهای عملی با توجه به نظر استاد مسئول درس تعیین میگردد.

منابع اصلی درس:

منابع این درس از میان مجلاتها ومقالات جدید مرتبط با موضوع مورد نظر و همچنین آخرین چاپ کتابهای انتخاب میگردد.

-Stewart Sell. Stem Cells handbook. Humana Press

-Norbert Pallua. Tissue engineering from lab to clinic. Springer

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان بصورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود . بر حسب 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.

کد درس : ۲۲

نام درس: کاربرد ریز آرایه ها و میکروفلوئیدیکس در تشخیص

پیش نیاز یا همزمان: الکتروشمیمی و نانوبیوتکنولوژی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: ۱ نظری - ۱ عملی

هدف کلی درس: مطالعه و کاربرد روش‌های تشخیص مولکولی

شرح درس و رئوس مطالب : ( ۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

واحد نظری : ( ۱۷ ساعت)

۱- مقدمه ای بر Biomedical microelectromechanical system (BioMEMS)

۱-۱- تعریف

۱-۲- کاربردها در تشخیص، Drug delivery, Tissue engineering, Minimally invasive procedurs

۳- nano - bio polymers and copolymer

۱-۳- 3D -photopolymerization

۲-۳- micromolding

۳-۳- smart polymers and hydrogels

۴-۳- soft lithography

۵-۳- silicom microfabrication

۴. sensor principles and microsensors

۱-۴- fabrication

۲-۴- Basic sensors

۳-۴- optical fibers

۴-۴- electro chemical detection

۵-۴- piezoelectricity

۶-۴- DMT

۷-۴- Surface Plasmon resonance

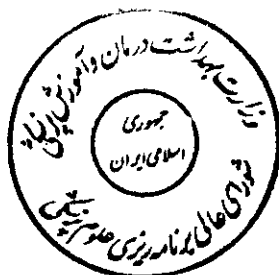
۵. تکنولوژی بیوچیپ و ریز آرایه microchips & microfluidics

۱-۵- transport process

۲-۵- microvalves

۳-۵- micromixers

۴-۵- micropumps



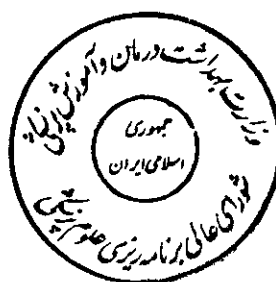
شرح درس و رئوس مطالب : ( ۳۴ ساعت عملی )  
مباحث یا مهارت‌های عملی با توجه به نظر استاد مسئول درس تعیین میگردد.

منابع اصلی درس: منابع اصلی درس: ( latest edition )

- 1- Handbook of Biosensors and Biochips, John Wiely,,USA
- 2- Schena, Microarray Biochip Technology (MOLECULAR LABORATORY METHODS)

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان بصورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود . بر حسب 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.



کد درس : ۲۳

نام درس: اقتصاد ، نوآوری و مالکیت معنوی در زیست فناوری پزشکی  
پیش نیاز یا همزمان: اصول استاندارده سازی و ایمنی فرآورده های بیولوژی  
تعداد واحد : ۲

نوع واحد : ۱ نظری - ۱ عملی

هدف کلی درس: آشنایی با اقتصاد ، فرایند نوآوری و مالکیت معنوی در حوزه زیست فناوری

شرح درس و رئوس مطالب : (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

نظری: ( ۱۷ ساعت نظری)

۱. مقدمه شامل: ویژگی های برنامه ریزی راهبردی
۲. فرآیند مدیریت برنامه ریزی راهبردی
۳. ارکان شکل گیری شرکت های زیست فناوری
۴. فرآیند برنامه ریزی راهبردی کلان یک شرکت زیست فناوری: هدف: واحدهای خودگردان - وضعیت سرمایه گذاری ها - فعالیت های جدید و آتی
۵. استراتژیهای بازار یابی در صنایع زیست فناوری
  - ۱-۵- استراتژیهای بازار داخلی
  - ۲-۵- استراتژیهای بازاریابی بین المللی
    - رشد همگن
    - رشد ناهمگن
۶. مدیریت علم - نوآوری و محصول زیست فناوری
۷. اصول و مفاهیم مالکیت معنوی
۸. قوانین کشوری و بین المللی مالکیت معنوی
۹. مواضع حقوقی مالکیت معنوی
۱۰. اصول و مقدمات آینده نگاری در زیست فناوری



شرح درس و رئوس مطالب : ( ۳۴ ساعت عملی)

مباحث یا مهارت های عملی با هدایت استاد مسئول درس و بصورت بازدید و یا بررسی عملکردی شرکتهای تولیدی و یا دانش بنیان و یا مراکز و بنگاههای اقتصادی فعال در حوزه زیست فناوری تعیین میگردد.



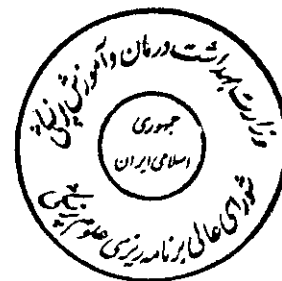
منابع اصلی درس: (latest edition)

منابع این درس از میان مجلات ها و مقالات جدید مرتبط با موضوع مورد نظر و همچنین آخرین چاپ کتابهای انتخاب میگردد

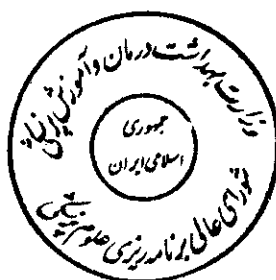
1. Gaisfold, The Economics of Biotechnology
2. Mckelvey, The Economics Of Biotechnology
3. Hine, Innovation and Entrepreneurship in Biotechnology, An International Perspective: Concepts, Theories and Cases

شیوه ارزشیابی دانشجو:

امتحان بصورت کتبی و عملی توسط استاد یا اساتید در پایان هر ترم انجام خواهد گرفت . سوالات به صورت تشریحی و یا چند گزینه ای خواهد بود . بر حسب 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.



**فصل چهارم**  
**استانداردهای برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته زیست فناوری پزشکی**

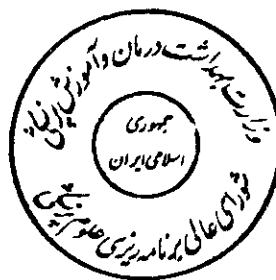




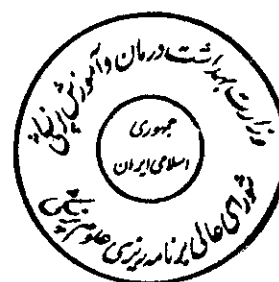
## استانداردهای ضروری برنامه‌های آموزشی

- ❖ ضروری است، برنامه آموزشی (Curriculum) مورد و ارزیابی در دسترس اعضای هیئت علمی و فراگیران قرار گرفته باشد.
- ❖ ضروری است، طول دوره، طبق مقررات، توسط دانشگاه‌های مجری رعایت شود.
- ❖ ضروری است، فراگیران لاگبوک قابل قبول و منطبق با توانمندی‌های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه‌ی مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.
- ❖ ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فرگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به آنها ارائه گردد.
- ❖ ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، مهارت‌های مداخله‌ای اختصاصی لازم را بر اساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.
- ❖ ضروری است، در آموزش‌ها حداقل از ۷۰٪ روش‌ها و فنون آموزشی مندرج در برنامه، استفاده شود.
- ❖ ضروری است، فراگیران در طول هفته طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان و یا فراگیران سال بالاتر انجام دهند و برنامه‌ی هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.
- ❖ ضروری است، فراگیران طبق برنامه‌ی تنظیمی گروه، در برنامه‌های آموزشی و پژوهشی نظیر: کنفرانس‌های درون‌بخشی، سمینارها، انجام کارهای تحقیقاتی و مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر حضور فعال داشته باشند و برنامه‌ی هفتگی یا ماهانه آموزشی گروه در دسترس باشد.
- ❖ 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 رویت گروه ارزیاب رسانده شود.
- ❖ ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه‌های آموزشی همکاری‌های علمی از قبل پیش‌بینی شده و برنامه‌ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری‌ها باشند، در دسترس باشد.
- ❖ ضروری است، فراگیران مقررات Dress code (مقررات ضمیمه) را رعایت نمایند.
- ❖ ضروری است، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در برنامه آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تأیید گروه ارزیاب قرار گیرد.
- ❖ ضروری است، منابع درسی اعم از کتب و مجلات موردنیاز فراگیران و هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس آنان باشد.
- ❖ ضروری است، فراگیران در طول دوره خود به روش‌های مندرج در برنامه، مورد ارزیابی قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.
- ❖ ضروری است، فراگیران در طول دوره خود، در برنامه‌های پژوهشی مشارکت داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشد.

- ❖ ضروری است، در گروه آموزشی اصلی برای کلیه فراگیران کارپوشه آموزشی (Portfolio) تشکیل شود و نتایج ارزیابی‌ها، گواهی‌های فعالیت‌های آموزشی خارج از گروه اصلی، تشویقات، تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود.
- ❖ ضروری است، گروه برای تربیت فراگیران دوره، هیات علمی موردنیاز را بر اساس تعداد، گرایش و رتبه‌ی مندرج در برنامه در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.
- ❖ ضروری است، بخش برای تربیت فراگیران دوره، کارکنان دوره دیده موردنیاز را طبق موارد مندرج در برنامه در اختیار داشته باشد.
- ❖ ضروری است، دوره، فضاهای آموزشی عمومی موردنیاز را از قبیل: کلاس درس اختصاصی، قفسه کتاب اختصاصی در گروه و کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر و سیستم بایگانی علمی در اختیار داشته باشد.
- ❖ ضروری است، دوره، فضاهای اختصاصی موردنیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه در سطح دانشگاه در اختیار داشته باشند.
- ❖ ضروری است، تعداد و تنوع جمعیت‌های مورد نیاز برای انجام پژوهش‌ها در محل تحصیل فراگیران، بر اساس موارد مندرج در برنامه در دسترس باشند.
- ❖ ضروری است، به ازای هر فراگیر در صورت نیاز به تعداد پیش‌بینی‌شده در برنامه، تخت بستری فعال (در صورت نیاز دوره در اختیار باشد)
- ❖ ضروری است، تجهیزات موردنیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت تجهیزات، مورد تأیید گروه ارزیاب باشد.
- ❖ ضروری است، عرصه‌های آموزشی خارج از گروه، مورد تأیید قطعی گروه‌های ارزیاب باشند.
- ❖ ضروری است، دانشگاه ذیربط یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک‌های مندرج در برنامه باشد.



**فصل پنجم**  
**ارزشیابی برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته زیست فناوری پزشکی**



## ارزشیابی برنامه (Program Evaluation)

### نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه

شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

۱- گذشت ۳ 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:

۷۰ درصد

۷۰ درصد

۷۰ درصد

طبق نظر ارزیابان

طبق نظر ارزیابان

★ میزان رضایت دانش آموختگان از برنامه:

★ میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه:

★ میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه:

★ میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش آموختگان رشته:

★ کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش آموختگان رشته:

### شیوه ارزشیابی برنامه

- نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دستیاران و دانش آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل تدوین 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 دبیرخانه‌ها 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 از طرف دبیرخانه مربوطه 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.

۱-۲) بر پایه‌ی صداقت، انصاف، ادب و همراه با مهربانی باشد.

۱-۳) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد.

۱-۴) بر اساس دانش روز باشد.

۱-۵) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد.

۱-۶) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت‌های درمانی بیماران باشد.

۱-۷) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد.

۱-۸) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد.

۱-۹) 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.

۱-۱۰) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد.

۱-۱۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد.

۱-۱۲) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیر فوری (الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد.

۱-۱۳) 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.

۱-۱۴) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می‌باشد برای حفظ آسایش وی راهکاری ارائه گردد. 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.

۲-۱) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:

۲-۲-۱) 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.

۲-۱-۳) نام، مسئولیت 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:

۱-۳-۱) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط .

۲-۳-۱) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور.

۳-۳-۱) شرکت یا عدم شرکت در هر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت.

۴-۳-۱) 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.

۵-۳-۱) 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:

۱-۳-۲) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد.

۲-۳-۲) 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 کلیه اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد .

۲-۴) در کلیه مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظور کلیه 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 می باشد 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 ارائه کنندگان 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 کلیه 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.

## 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 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، اخلاقاً الزامی است.

### فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط های آموزشی به ویژه محیط های بالینیو 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 های 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 وزنده نا متعارف باشد.

\*منظور از گروه پزشکی، شاغلین در حرف پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی، پرستاری، مامایی، توانبخشی، بهداشت، تغذیه، پیراپزشکی، علوم پایه و فناوریهای نوین مرتبط با علوم پزشکی است.

- ۱۱- استفاده از نشانه های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوارو 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 ممنوع می باشد.

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

- ۱- وابستگی به حرف پزشکی الگوهای نظافت و بهداشت فردی هستند، لذا ، بدون تردید تمیزی ظاهر و بهداشت رفتار در محیط های آموزشی علوم 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- ادوکلن 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، فراگیران 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 های عمومی مرتبط نظیر آسانسورها، کافی شاپ ها و رستوران ها 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 وابسته 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 نمایند 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 می کند که به رعایت حقوق آنها پایبند باشیم. بر این اساس محققین باید در پژوهش هایی که بر روی حیوانات انجام می دهند، 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 می باشد. ذیلا به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می شود:

- 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- قفس ها و دیوار کف و سایر بخش های 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- قفس ها 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- قفس ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- ۱۴- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- ۱۵- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می شوند از محیط حذف شود.
- ۱۶- امکان آسیب و جراحی 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، تکنیسین ها 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.