

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

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته نانوفناوری دارویی**

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

مصوب پنجاه و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۳/۲/۲۷



بسمه تعالی

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته نانو فناوری دارویی

رشته: نانو فناوری دارویی

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D)

دبیرخانه تخصصی: دبیرخانه شورای آموزش داروسازی و تخصصی

شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در پنجاه و چهارمین جلسه مورخ ۹۳/۲/۲۷ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته نانوفناوری دارویی که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره ها را در پنج فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته نانوفناوری 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 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 ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته نانوفناوری دارویی 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، استانداردها و ارزشیابی برنامه دوره دکتری تخصصی (Ph.D) رشته نانوفناوری دارویی در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.



رای صادره در پنجاه و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۳/۲/۲۷ در مورد

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته نانو فناوری دارویی

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

مورد تأیید است

دکتر سید منصور رضوی
دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورد تأیید است

دکتر حمید اکبری
دبیر شورای آموزش داروسازی و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر سید امیر محسن خدایی
معاون آموزشی

رای صادره در پنجاه و چهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۳/۲/۲۷ در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته نانو فناوری دارویی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید حسن هاشمی
وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
و رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی



فصل اول
برنامه آموزشی رشته نانوفناوری دارویی
در مقطع دکتری تخصصی (PhD)



مقدمه:

تاریخ علوم پزشکی در هزاره سوم شاهد پیدایش رویکردها و کاربردهای علوم بین رشته ای به ویژه علوم مرتبط با نانو و بیوزیست فناوری خواهد بود و درمان بیماریها با سیستم های مولکولی به صورت کاملاً اختصاصی صورت خواهد گرفت. انسانها در بدن خود انواع سامانه های نانوبیومکاترونیک را خواهند داشت و بیماریهای صعب العلاج، پیری و مشکلات ژنتیکی تحت کنترل خواهند بود. نانومدیسین، سامانه های پیشگیری، تشخیص و درمان آینده نزدیک بوده و مقوله سلامت را به شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد. در این راستا نانوفناوری دارویی تحت عنوان خاص نانومدیسین در دانشگاههای طراز اول کشورهای پیشرفته به عنوان یکی از اصلی ترین زمینه های فناوریهای نوین تلقی می شود. در این خصوص می توان به دوره های مشابه در دانشگاهها نظیر دانشگاه واشنگتن، کپنهاک و میلان اشاره کرد. از این بین، دانشگاه میلان برنامه مدون مفصلی را در زمینه نانوفناوری پزشکی و به خصوص نانومدیسین دارد. در کشور ما نیز این رشته از سال ۱۳۸۷ راه اندازی شده که برنامه آن در این مجموعه مورد بازنگری قرار گرفته است. کمیته بازنگری برنامه از پیشنهادات ارزنده صاحب نظران در زمینه ارتقای کیفی آن استقبال می نماید.

عنوان و مقطع به فارسی و انگلیسی:

Ph.D. In Pharmaceutical Nanotechnology

دکتری تخصصی (Ph.D) رشته نانوفناوری دارویی

تعریف رشته:

نانوفناوری دارویی از موضوعات بین رشته ای است که دانش آموختگان آن با آشنایی با اصول و مبانی پزشکی، بیولوژی، داروسازی، فیزیک، شیمی، بیوشیمی، ژنتیک، ایمنی شناسی و سم شناسی، همچنین با آشنایی با نانوساختارها، نانوحس گرهای زیستی، نانوماشین ها، نانوذرات و نانوبیوترکیب ها، در مدلسازی، طراحی و تولید نانوداروها و نانومواد فعالیت می کنند.

شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

داشتن دانشنامه دکتری عمومی در یکی از رشته های داروسازی، پزشکی، دندانپزشکی دکتری حرفه ای دامپزشکی و یا علوم آزمایشگاهی و کارشناسی ارشد یکی از رشته های: نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی (کلیه گرایشها)، نانو تکنولوژی پزشکی، زیست فناوری پزشکی، فارماکولوژی، سم شناسی، فیزیولوژی، بیوشیمی، بیوفیزیک، علوم تغذیه، علوم بهداشتی در تغذیه، ایمنی شناسی پزشکی، ژنتیک، مهندسی ژنتیک، زیست شناسی (گرایش های علوم سلولی - مولکولی، میکروبیولوژی، بیوشیمی، بیوفیزیک، ژنتیک)، میکروب شناسی پزشکی، مهندسی پزشکی (کلیه گرایشها)، شیمی (کلیه گرایشها)، ژنتیک انسانی، مهندسی پلیمر، بیومواد و بیوانفورماتیک. سایر قوانین و ضوابط مربوط به شرکت در امتحان و پذیرش دانشجوی در دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته نانوفناوری دارویی تابع آئین نامه های آموزشی مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی خواهد بود.



مواد امتحانی و ضرایب آن:

مواد آزمون و ضرایب آن برای پذیرش دانشجو به شرح زیر می باشد:

ماده امتحانی	ضرایب
نانوفناوری	۱/۵
فیزیکال فارماسی	۲
سیستمهای نوین دارورسانی	۳
فارماکولوژی	۱
بیوشیمی	۱
بیوفارماسی و فارماکوکینتیک	۱/۵

* جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی مورد پذیرش، 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:

سابقه رشته نانوفناوری دارویی

تاریخ علوم پزشکی ناظر بر پیدایش رویکردها و کاربردهای بین رشته ای خصوصا در شاخه های زیست و نانوفناوری بوده است. پیشرفتهای اخیر در زمینه دانش و فناوری نانو، بیولوژی سلولی - ملکولی، مهندسی مواد و علوم دارویی، زمینه مطالعات بین رشته ای جدیدی موسوم به نانوفناوری دارویی را فراهم نموده که مقوله سلامت را متاثر ساخته است. نانوفناوری دارویی مشتمل بر طیف وسیعی از فناوری های توسعه سامانه های نوین تشخیصی و درمانی و فعل و انفعالات آنها با موانع سلولی و فیزیولوژیکی می باشد. در این راستا برنامه تحصیلات تکمیلی نانوفناوری دارویی در مقاطع کارشناسی ارشد و پی ایچ دی با عناوین مختلف نظیر "دارورسانی و نانوزیست فناوری"، نانوفناوری دارویی و نانوسم شناسی، نانوزیست فناوری و نوآوری های دارویی^۱ ارائه شده که بعضا به شرح ذیل است:

۱- دانشگاه نبراسکا^۱ (امریکا) برنامه کارشناسی ارشد و پی ایچ دی خود را توسط دپارتمان "دارورسانی و نانومدیسین" با هدف پیشبرد تحقیقات بین رشته ای ارائه نموده است.

۲- دانشگاه های یوتا^۲ (امریکا)، روتجرز^۳ (امریکا) و نورث ایسترن^۴ (امریکا) برنامه آموزش کارشناسی ارشد و پی ایچ دی خود را در قالب برنامه آموزش و پژوهش مداخله مقاطع تحصیلات تکمیلی (integrated graduate education and research trainship, IGERT) ارائه نموده که توسط دپارتمان های تحصیلات تکمیلی و مراکز تحقیقات "نانوزیست فناوری" دانشگاه یوتا، "زیست فناوری دارویی و نانوزیست فناوری" دانشگاه نورث ایسترن ارائه می شود.

۳- دانشگاه کپنهاگ^۵ (دانمارک) برنامه کارشناسی ارشد و پی ایچ دی خود را به طور مشترک در مرکز تحقیقات "نانوفناوری دارویی و نانوسم شناسی" با دانشکده علوم و دانشکده سلامت ارائه می نماید.



¹ Nebraska

² Utah

³ Rutgers

⁴ North Eastern

⁵ Copenhagen

- ۴- دانشگاه بریتیش کلمبیا^۶ (کانادا) برنامه پی اچ دی خود را با عنوان "نانوزیست فناوری و دارورسانی" توسط دانشکده علوم دارویی ارائه می کند که این برنامه شامل فرمولاسیون و کنترل نانوزیست فناوری و تداخلات آنها با سیستم های بیولوژیک و ارزیابی اثرات سمی و زیست محیطی می باشد.
- ۵- دانشگاه های انجرز^۷ (فرانسه)، لیژ^۸ (بلژیک)، لوون^۹ (بلژیک) و ناتینگهام^{۱۰} (انگلستان) دوره ها پی اچ دی خود را با عنوان "نانوزیست فناوری و نوآوری های دارویی" در خصوص طراحی نانوزیست فناوری برای تصویربرداری و دارورسانی، ارزیابی تداخلات با سیستم های بیولوژیک و کاربرد در پزشکی ترمیمی ارائه می کنند.
- ۶- دانشگاه Hacettepe (ترکیه) برنامه پی اچ دی نانوفناوری و نانوزیست فناوری را برای فارغ التحصیلان دکتری حرفه ای داروسازی، پزشکی و دندانپزشکی و کارشناسی ارشد این رشته ارائه می کند.
- ۷- دانشگاه موناش^{۱۱} (استرالیا) به طور مشترک با دانشگاه وارویک^{۱۲} (انگلستان) دوره پی اچ دی خود را توسط دانشکده داروسازی و انستیتو علوم دارویی ارائه نموده است.

جایگاه شغلی دانش آموختگان:

دانش آموختگان این رشته می توانند در جایگاه های زیر انجام وظیفه کنند:

- دانشگاه های علوم پزشکی، به ویژه دانشکده های داروسازی
- مراکز تحقیقاتی، پژوهشگاه ها و پژوهشگاه های مرتبط با رشته
- مراکز رشد
- پارکهای تحقیقات و فناوری و شرکتهای دانش بنیان
- صنایع دارویی

فلسفه (ارزش ها و باورها):

نظام فکری و عقیدتی حاکم بر این برنامه، ارزشهای انسانی - اسلامی است و دانش آموختگان این رشته با تأکید بر عدالت اجتماعی و برابری انسانها و با در نظر گرفتن نیازمندیهای جامعه، در راستای ارائه خدمات آموزشی، پژوهشی و تولیدی مطلوب و همچنین تربیت متخصصین متعهد جهت ارائه خدمت در نظام دارویی و سلامت کشور، انجام وظیفه خواهند نمود. خودکفایی، حفظ استقلال و عدم وابستگی کشور در حال و آینده، از ارزشهای اصلی است که باید در طول این دوره مبنای فعالیتهای حرفه ای دانش آموختگان قرارگیرد. پژوهش محوری و تصمیم گیریهای مبتنی بر شواهد و رعایت اخلاق حرفه ای در تمامی جنبه ها نیز از اصول پایه ای است که باید به آنها توجه ویژه معطوف گردد.



⁶ British Columbia

⁷ Angers

⁸ Liege

⁹ Louvain

¹⁰ Nottingham

¹¹ Monash

¹² Warwick

دورنما (چشم انداز)

در ده سال آینده، ضمن ارتقاء موقعیت جهانی فعلی در زمینه فناوریهای نانو، کشور در زمینه تولید نانوداروها و نانومواد دارویی به خودکفایی خواهد رسید.

با ایجاد این رشته و تربیت متخصصین مربوطه، نیازهای جامعه آموزشی، پژوهشی و صنعتی مرتبط با آن با توجه به سیاستهای کلان جمهوری اسلامی ایران در زمینه خودکفایی در تولید محصولات نانو زیست فناوری مرتفع و کشور ما گامی دیگر در جهت احیاء جنبش نرم افزاری خود در تولید دانش و به کارگیری آن در حوزه ی نانوبیو خواهد داشت.

رسالت (ماموریت):

رسالت اصلی رشته نانوفناوری دارویی عبارت است از:

الف: تربیت نیروی انسانی کارآمد در رشته ی نانوفناوری دارویی به منظور رفع نیازهای صنعت دارویی و دانشگاههای علوم پزشکی

نقش دانش آموختگان جامعه:

دانش آموختگان این رشته در زمینه های آموزشی، پژوهشی، خدماتی و مولد ایفاء نقش خواهند نمود.

وظایف حرفه ای دانش آموختگان به ترتیب هر نقش به شرح زیر است:

در نقش آموزشی:

- مشارکت در طراحی، اجرا و ارزشیابی آموزشهای دانشگاهی، آموزش مداوم و آموزش کارکنان آزمایشگاههای مرتبط با فناوری نانو

- تدوین دستورالعمل های آموزشی (Guidelines) در زمینه های مرتبط

- طراحی، اجرا و ارزشیابی کارگاه های آموزشی در زمینه های مختلف مانند کارگاه Biosafety و نظایر آن

در نقش پژوهشی:

- طراحی، اجرا، ارزشیابی و انتشار پژوهش های بنیادی، کاربردی و مدیریتی در زمینه های مرتبط با رشته

- آنالیز داده ها و تبدیل داده ها به اطلاعات کاربردی

- مشارکت در طرح های پژوهشی ملی و منطقه ای در زمینه تولید و کنترل نانو داروها

در نقش خدماتی:

- ارائه خدمات آزمایشگاهی در سطح نانو در واحدهای مرتبط با رشته در صنایع مرتبط

- تصویربرداری سلولی و آنالیز آن و ارائه گزارش نتایج آنالیز به متخصصین مربوطه

- کمک به پزشکان معالج بیماران در زمینه هدف درمانی با نانو بیوداروها

- ارائه مشاوره های فنی در زمینه نانوفناوری دارویی به گروههای علمی مختلف

در نقش مولد:

- مشارکت در تولید و کنترل کیفی محصولات مرتبط با نانو



توانمندیها و مهارتهای اصلی مورد انتظار:
(Expected Competencies)

الف) توانمندیهای عمومی مورد انتظار: (General Competencies)

توانمندیهای عمومی مورد انتظار برای دانش آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارتهای ارتباطی
- آموزش
- پژوهش و نگارش مقالات علمی
- کنترل کیفی
- آنالیز داده ها
- حل مسئله

ب) توانمندیهای اختصاصی مورد انتظار: (Special Competencies)

توانمندیهای اختصاصی مورد انتظار برای دانش آموختگان این مقطع عبارتند از آشنایی با:

- سیستم های فارماسیوتیکس و اصول بیوفارسی و فارماکوکینتیک (انتقال، جذب، توزیع و متابولیسم داروها)

- ساختار و عملکردهای ماکرومولکولها، تستهای بیوشیمیایی، ترکیبات آلی

- ساختار سلول، مولکول و ژن - فیزیکال فارماسی (قوانین دیفیوژن، انحلال، کشش سطحی و نظایر آن)

- مبانی مهندسی ژنتیک - مهندسی بیوماکرومولکولها - نانوبیوسنسورها - نانوبیوماشینها - نانو داروها و روشهای

ساخت آنها - فرمولاسیون پروتئینهای درمانی و واکسنها با فناوری نانو - قوانین فیزیکی حاکم بر نانو ساختارها

(نانوفیزیک) - روشهای کشت سلول و بافت - نانو ساختارهای لپیدی، پلی مری، کربنی، معدنی، نانوتیوبها، نانوفیلترها،

نانوسیستمها، نانوکریستالها، انواع میکروسکپ - روشهای نشاندار کردن و ردیابی نانوذرات، نانوداروهای هوشمند،

مکانیسم های مقاومت سلولی، نحوه آنالیز داده های ژنومی و پروتئینی، نانو بیومارکرها، نانوبیوترکیبها، روشهای

تصویربرداری و تکنیک های آنالیز مولکولی، محاسبات عددی در مسایل بیولوژیکی - فیزیک، شیمی، آنالیز، مدل سازی و

مهندسی پلیمرها - پلیمرهای هوشمند

ژن درمانی، مهندسی سلول و بافت - ایمونولوژی مولکولی، ایمونولوژی تومور، پیوند، بیماریهای اتوایمون،

ایمونوفارماکولوژی و ایمونوژنتیک - روشهای محاسباتی در نانوبیوتکنولوژی - نانوتوکسیکولوژی - غشاء های بیولوژیک

و آشنایی با زیست فناوری دارویی

توانمندیهای عملی مورد انتظار:

۱- طراحی، تولید و کنترل کیفی محصولات نانوماند: بیومواد، نانوبیوداروها، نانوبیوکیتهای تشخیصی، نانو حس گرهای

زیستی، نانوبیوماشینهای تشخیصی یا درمانی، نانوبیوفیلترها

۲- انجام هدف درمانی با نانوبیوداروها

۳- تصویربرداری سلولی و حیوانی و آنالیز آن

۴- فرمولاسیون داروهای جدید با استفاده از فناوری نانو و اصلاح فرمولاسیونهای موجود

۵- ارزیابی نانو ساختارها و نانومواد



Educational Strategies:

راهبردهای آموزشی:

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:

- یادگیری مبتنی بر وظایف (Task based)
- یادگیری مبتنی بر مشکل (Problem based)
- آموزش آزمایشگاهی (Lab based)
- تلفیقی از دانشجو و استاد محوری

روش‌ها و فنون آموزشی:

- در این دوره، عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:
- انواع کنفرانسهای داخل بخشی، داخل گروهی و بین گروهی، بین رشته‌ای و بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروه‌های کوچک - کارگاه‌های آموزشی - ژورنال کلاب
- استفاده از تکنیک‌های آموزش از راه دور بر حسب امکانات و شبیه سازی
- مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر
- 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 (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 (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 در 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 ۱، ۲، ۳ در بخش ضمایم این برنامه آورده شده‌اند.



Student Assessment

ارزیابی فراگیر:

الف- روش ارزیابی

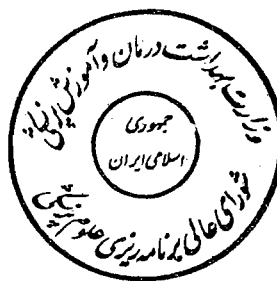
فراگیران با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد: • کتبی • شفاهی • آزمون تعاملی رایانه‌ای
ارزیابی کارپوشه (port folio) شامل: ارزیابی کارنما (Log book)، نتایج آزمونهای انجام شده، مقالات، تشویق‌ها و
تذکرات، گواهی‌های انجام کار و نظایر آن است.

ب- دفعات ارزیابی:

نهایی

دوره‌ای

مستمر



فصل دوم
(حداقل نیازهای برنامه)
رشته نانوفناوری دارویی
در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)



حداقل هیات علمی مورد نیاز (تعداد - گرایش - رتبه):
مطابق ضوابط شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی

کارکنان مورد نیاز برای اجرای برنامه:
حداقل ۲ نفر کارشناس در یکی از رشته‌های ورودی به رشته نانوفناوری دارویی که تجربه کار با دستگاه‌ها را داشته باشند.

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

فضای عمومی مورد نیاز عبارتند از:

- کلاسهای درسی
- اتاق دانشجویان
- سالن کنفرانس
- بایگانی آموزش
- اتاق استادان
- اتاق رایانه
- اینترنت با سرعت کافی

فضاهای اختصاصی مورد نیاز

- آزمایشگاه کنترل فیزیکو شیمیایی
- آزمایشگاه کنترل میکروبی
- آزمایشگاه نانوفناوری دارویی یا پزشکی
- آزمایشگاه کشت سلولی
- آزمایشگاه بیوفارماسی و فارماکوکینتیک



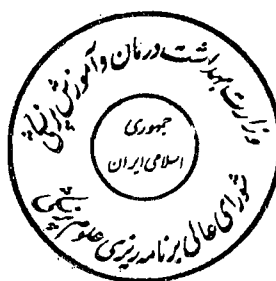
جمعیتها و نمونه های مورد نیاز:

- نمونه های نانو ساختاری
- نمونه دارویی، آرایشی، زیستی، بهداشتی و سلولی انسانی و حیوانی

رشته‌ها و تخصصهای مورد نیاز:

متخصص فارماسیوتیکس-بیوفارماسیست-متخصص سلولی، مولکولی-متخصص شیمی و فیزیک و متخصصین مرتبط با دروس

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



مشخصات دوره

Ph.D. In Pharmaceutical Nanotechnology

نام دوره: دکتری تخصصی (PhD) رشته نانوفناوری دارویی

طول دوره ساختار آن:

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

تعداد کل واحدهای درسی:

واحدهای اختصاصی اجباری (Core)	۱۸ واحد
واحدهای اختصاصی اختیاری (Non core)	۶ واحد
پایان نامه	۲۰ واحد
جمع کل	۴۴ واحد

- در ضمن دانشجوی موظف است علاوه بر تعداد واحدهای دوره با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذرانند.



جدول الف) دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته نانوفناوری دارویی

کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۰۱	اصول بیوفارماسی و فارماکوکینتیک	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۲	فارماسیوتیکس	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۳	بیوشیمی پایه نظری	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۴	ایمنی شناسی نظری	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۵	شیمی آلی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۶	بیولوژی سلولی مولکولی (مقدماتی)	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۷	فیزیkal فارماسی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۰۸	سیستم های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-
جمع		۱۵						

* گذراندن این درس به عنوان درس کمبود یا جبرانی توسط کلیه دانشجویانی که قبلاً این درس را نگذرانده اند ، الزامی است.
- دانشجوی موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی جدول (الف) را بگذارند.



جدول ب) دروس اختصاصی اجباری (core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته نانوفناوری دارویی

کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۰۹	بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۱۰	نانو زیست فناوری	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک (۰۹)
۱۱	مبانی نانو فیزیک	۱	۱	-	۱۷	۱۷	-	-
۱۲	تکنیکهای کشت سلولی و مولکولی	۲	۰/۵	۱/۵	۶۰	۹	۵۱	بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک (۰۹)
۱۳	نانوفناوری دارویی	۴	۳	۱	۸۵	۵۱	۳۴	مبانی نانوفیزیک (۱۱)
۱۴	بیوفارماسی و فارماکوکینتیک پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۱۵	روش های آنالیز میکروسکوپی نانو ساختارها	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	-
۱۶	سمینار	۱	۱	-	۳۴	۳۴	-	بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک (۰۹) و نانوفناوری دارویی (۱۳)
۱۷	آمار پیشرفته	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-
۱۸	فن آوری اطلاعات بیوانفورماتیک	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	-
جمع		۱۸						



جدول ج) دروس اختصاصی اختیاری (Non-core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (PhD) رشته نانوفناوری دارویی

کد درس	نام درس	تعداد واحد			ساعت			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۱۹	نانوبیومارکرها، نانوبیوسنسور، نانوبیوماشینها و نانوبیوکیته‌ها	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۰	محاسبات عددی پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۱	مهندسی پلیمر پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۲	نانوتیوبها، نانوکریستالها و نانوفیلترها	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۳	انتقال ژن (Gene delivery)	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۴	مهندسی سلول و بافت	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۵	ایمنولوژی مولکولی پیشرفته	۲	-	۲	۶۸	-	۶۸	-
۲۶	دینامیک بیوسیالات محاسباتی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	محاسبات عددی پیشرفته (۲۰)
۲۷	بیولوژی محاسباتی پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۸	نانوتوکسیکولوژی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۲۹	نانوبیوشیمی و نانوفارماکولوژی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۳۰	نانوداروها و غشاءها و سدهای بیولوژیک	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۳۱	رادیوفارماسی و روشهای نشان داروسازی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۳۲	زیست مواد دارویی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
۳۳	اصول استانداردسازی و ایمنی فرآورده های نانودارو	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	-
جمع		۳۰						

* دانشجو موظف است به پیشنهاد گروه آموزشی و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه ۶ واحد از دروس اختصاصی اختیاری فوق را بگذراند.

****نمونه های کارگاههای آموزشی-بازدیدها:**

- Biosafety

- کارآفرینی

- پدافند غیرعامل در حوزه نانو

- آشنایی با شرکتهای دانش بنیان مربوطه (بازدیدها)

- مالکیت اقتصادی



**** دانشکده یا گروه موظف است، حسب شرایط خود ۲ کارگاه از کارگاههای فوق را طراحی و اجرا نماید.**

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

دانشجو باید اصول کلی بیوفارماسی و فارماکوکینتیک را بداند. اصول کلی انتقال داروها، روشهای مختلف تعیین ثابت سرعت جذب، کینتیک توزیع داروها، کینتیک حذف داروها، اصول کلی متابولیسم سامانه های نوین داروها را فرا گیرد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

مروری بر اصول کلی بیوفارماسی و فارماکوکینتیک

- مفهوم ثابت های سرعت
- سیستم های بخشی
- تعیین پارامترهای فارماکوکینتیک با استفاده از مایعات بیولوژیک (مزایا و محدودیت های هر کدام)
- راه های حذف داروها

اصول کلی انتقال داروها

- آشنایی با طبقه بندی BSC
- اهمیت محلولیت داروها
- روش های بررسی محلولیت
- نفوذپذیری از غشا و مدلهای مختلف آن
- Efflux

روشهای تعیین ثابت سرعت جذب (اهمیت و محدودیت هر یک از روش ها)

کینتیک توزیع داروها

- اهمیت اتصال پروتئینی
- روش های اندازه گیری اتصال پروتئینی
- اتصال داروها با سایر ماکرومولکولها
- اهمیت حجم ظاهری توزیع و ارتباط آن با دیگر پارامترها

کینتیک توزیع داروها

- اهمیت اتصال پروتئینی
- روش های اندازه گیری اتصال پروتئینی
- اتصال داروها به سایر ماکرومولکولها

حذف داروها

متابولیسم داروها

- اصول کلی و راه های متابولیسم داروها



- اثر فاکتورهای مختلف
- روش های مطالعه مهار و القاء آنزیم
- پلی مورفیسم متابولیکی
- فارماکوکینتیک سامانه های نوین دارورسانی:
- لیپوزومها
- سامانه های پپتیدی و پروتئینی
- فرآورده های زیست فناوری
- سامانه های نوین دارورسانی و فیزیکیال فارماسی

منابع اصلی درس:

Shargel, L., Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. Latest ed.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی است.



کد درس: ۰۲

عنوان درس: فارماسیوتیکس

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنائی دانشجویان با سیستم های دارورسانی به شکل استریل، سیستم های نوین دارورسانی، سیستمهای هدف درمانی

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- آشنائی با سیستم های نوین دارورسانی
 - کلیات تاریخچه ، انواع، مزایا و معایب
 - مبانی طراحی سیستم های نوین داروسازی
 - مبانی پلیمر، روش های انباشت دارو و مکانیسم های آزادسازی دارو
- سیستم های داروسازی تراپوس
 - کلیات ، تاریخچه ، انواع جدید و مزایا و معایب
 - انواع فرمولاسیون و عوامل موثر بر کارائی
 - روشهای ساخت
 - روشهای کنترل
- ۳- سیستم های دارورسانی کاشتی
- ۴- سیستم های دارورسانی ذره ای تزریقی
- ۵- سیستم های دارورسانی پپتیدها و پروتئین ها
- ۶- سیستم های دارورسانی هدف درمانی
- سیستم های دارورسانی کولونی



منابع اصلی درس:

- Remington's Pharmaceutical Sciences
- Pharmaceutics. (Aulton)
- The Theory & Practice of Industrial Pharmacy. Lachmann
- Pharmaceutical Practices Aulton
- Introduction to Pharmaceutical Dosage forms & Drug Delivery system Ansel
- Encyclopedia of Pharmaceutical Sciences (Swarbrick)

نحوه ارزشیابی دانشجویان: امتحان تستی و تشریحی ۱۰۰٪

کد درس : ۰۳

عنوان درس : بیوشیمی پایه نظری

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: ارتقاء سطح دانشجویان پیرامون کلیات بیوشیمی ساختار و عملکردهای ماکرومولکولهای حیاتی

رئوس مطالب : (۳۴ ساعت)

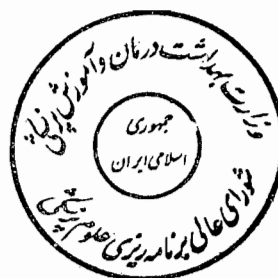
- مقدمه ای بر بیوشیمی
- ساختار و عملکردهای ماکرومولکولهای حیاتی (پروتئین ها، آنزیم ها، آمینواسیدها، پپتیدها)
- کینتیک آنزیم ها
- تنظیم فعالیت آنزیم ها
- دانش بیوانرژی و متابولیسم
- ساختمان، عملکرد و همانند سازی ماکرومولکولهای اطلاعاتی
- سنتز، پردازش و متابولیسم RNA
- سنتز پروتئین
- تنظیم بیان ژن

منابع اصلی درس:

Lehninger, Principles of Biochemistry. Latest ed.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی است.



هدف کلی درس: آشنائی دانشجویان با سیستم ایمنی و عملکرد آن

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مقدمه؛ سلولها و بافتهای سیستم ایمنی
- ایمنی ذاتی و التهاب
- آنتی ژن؛ آنتی بادی؛ واکنشهای آنتی ژن - آنتی بادی
- بیولوژی و عملکرد پذیرنده های سلولهای T
- آنتی ژنهای MHC و ارتباط آنها با پذیرنده های سلول T
- ایمنو ژنتیک؛ تکامل سلولهای B و T
- ایمنی سلولی
- ایمنی هومورال و کمپلمان
- ایمنی مخاطی
- تولرانس و خود ایمنی
- ایمنی در عفونتها
- ایمنی تومورها
- پیوند
- ایمونوفارماکولوژی
- ازدیاد حساسیتها
- نقصهای ایمنی مادرزادی و اکتسابی
- واکسنها



منابع اصلی درس:

- 1- Cellular and molecular immunology by Abul K. Abbas, new edition
- 2- Immunobiology by Janeway, new edition
- 3- Essential immunology by I. roitt, new edition
- 4- Kuby immunology, new edition

۵- ایمنولوژی، دکتر محمد وجگانی ویرایش جدید

نحوه ارزشیابی دانشجو:

برگزاری امتحان کتبی در دو مرحله میان ترم و پایان ترم

کد درس: ۰۵

عنوان درس: شیمی آلی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: ارتقاء سطح دانشجویان پیرامون کلیات شیمی آلی

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- تئوری ساختمانی
- مکانیک کوانتوم
- اوربیتالهای اتمی
- کنفیگراسیون الکترونی
- اوربیتالهای مولکولی
- پیوند کوالانسی
- اوربیتالهای هیبریدی
- نیروهای درون مولکولی، استروئوشیمی،
- آلکان ها (ساختمان، نام گذاری، واکنش ها)
- سیکلوآلکان ها
- الکل ها
- اترها
- اپوکسیدها
- ترکیبات آروماتیک
- ترکیبات آلی هالوژن دار
- ترکیبات آلی نیتروژن دار



منابع اصلی درس:

Morrison, R. T. et. Al. Organic Chermistry. Latest ed.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی است.

کد درس: ۰۶

عنوان درس: بیولوژی سلولی مولکولی (مقدماتی)

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: ارتقاء سطح دانشجویان پیرامون کلیات بیولوژی مولکولی

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- پروکاریوتها و یوکاریوتها
- سیتوشیمی
- مقدمه ای بر ابزارها و روش های مطالعه سلول
- سازمان فرامولکولی غشایی ابتدایی و لیپوزوم
- غشاء سیتوپلاسمی و دیواره اسکلتی، شبکه آندوپلاسمی و ارگاستوپلاسم
- دستگاه کلژی
- لیزوزم ها، میکروبادی و دستگاه واکوئلی میتوکندری
- پلاستها
- ریبوزوم
- هسته
- همانند سازی DNA
- نسخه برداری RNA و سنتز پروتئین
- تنظیم بیان ژن
- انتقال درون سولی



منابع اصلی درس:

- Alberts, Molecular Biology of the Cell. U.S.A. Taylor & Francis Group. Latest ed.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی است.



هدف کلی درس:

- آشنایی دانشجویان با قوانین دیفوزیون، میکرومتریکس
- آشنایی با تعاریف اندازه ذرات، تکنیک های مختلف اندازه گیری قطر ذرات
- آشنایی دانشجویان با سرعت و درجه واکنش ها، تعاریف کشش سطحی
- آشنایی با قوانین رئولوژی
- آشنایی دانشجویان با سیستم های پراکنده و پلی مرها

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- دیفوزیون و انحلال (معرفی موضوع، توجیه و بحث پیرامون دیفوزیون پاسیو و تفسیر حرکت خودبخودی، قوانین فیک و انتشار جذب و نحوه مطالعه جذب، آزاد شدن دارو از حامل، سرعت انحلال)
- میکرومتریکس (تعاریف، اندازه و انواع قطرها، میانگین، قطر هندسی، توزیع اندازه ذره، تکنیک های مختلف اندازه گیری قطر ذرات شامل روش، الک، میکروسکوپ، سدیمانتاسیون، شکل و سطح ذرات و راههای اندازه گیری، کاربرد میکرومتریکس در داروسازی)
- کلینیک و پایداری (سرعت و درجه واکنشها، تعیین ثابت و درجه واکنشها، عوامل موثر در پایداری فرآورده های داروی، راههای تعیین پایداری و تاریخ انقضاء و تستهای تشریح شده)
- پدیده بین سطحی
- تعاریف (کشش سطحی، سورفکتانت، مسیل و اندازه گیری کشش سطحی) ضریب بخش و مرطوب شدن تک لایه های غیرمحلول، فشار فیلم و معادله گیس جذب سطحی مایعات و جامدات خواص الکتریکی و سطحی لایه بین سطحی.
- رئولوژی
- تعریف و طبقه بندی رفتارهای رئولوژیک روشهای اندازه گیری ویسکوزیته و تعیین رفتار رئولوژیک و نیکسوتروپی کاربرد رئولوژی در فرمولاسیون فرآورده های دارویی
- سیستم های پراکنده
- پتانسیل زتا فلوکولاسیون، کلوئیدهای محافظ تثوری امولسیفیکاسیون و میکروامولسیفیکاسیون پایداری فیزیکی و شیمیایی سوسپانسیونها و امولسیونها و عوامل موثر در خواص رئولوژیک آن
- کلوئیدها
- تعریف و طبقه بندی خواص کلوئیدها (ویسکوزیته، خواص الکتریکی، سولوبیلیزاسیون)
- پلیمرها
- تعاریف، انواع پلیمر، مکانیسم پلیمریزاسیون، روشهای تعیین وزن مولکولی و معادلات ریاضی، پلیمرهای محلول نامحلول در آب و کاربرد آنها

منابع اصلی درس:

- 1- Physical Pharmacy Martin
- 2- Remington's Pharmaceutical Sciences
- 3- Phsicochemical Principles of Pharmacy. Anwood
- 4- Pharmaceuties, Aulton

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- | | |
|-----|------------------------------------|
| ۳۰٪ | - امتحان میان ترم (تشریحی و تستی) |
| ۶۰٪ | - امتحان پایان ترم (تشریحی - تستی) |
| ۱۰٪ | - حل تمرین |



هدف: دانشجوی باید در پایان این درس بتواند توانائی استفاده از الگوهای کتابخانه ای و روشهای مختلف جستجو در بانکهای اطلاعاتی مهم در رشته تحصیلی خود را داشته باشد. از جمله اهداف دیگر این درس آشنائی با موتورهای جستجو است.

سرفصل درس نظری (۹ ساعت):

- آشنائی با بانکهای اطلاعاتی مهم و نرم افزارهای علمی کاربردی رشته تحصیلی:
- معرفی مفاهیم و ترمینولوژی اطلاع رسانی
- آشنائی با نرم افزارهای کتب مرجع رشته تحصیلی روی لوح فشرده و نحوه استفاده از آنها
- آشنائی با بانکهای اطلاعاتی نظیر Web of Science, Biological Abstract, Embase, Medline و نحوه جستجو در آنها
- آشنائی با مجلات الکترونیکی Full-Text موجود بر روی لوح فشرده و روشهای جستجو در آنها
- آشنائی با شبکه های اطلاع رسانی (BBS و اینترنت و...)
- آشنائی با مرور گرهای معروف اینترنت و فراگیری ابعاد مختلف آنها
- فراگیری نحوه تنظیمات مرور گر اینترنت برای اتصال به شبکه
- نحوه کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم
- آشنائی با Site های معروف و مهم رشته تحصیلی
- اصول ارائه مطالب علمی (Presentation)
- شاخصهای اساسی علم سنجی
- کار با نرم افزارهای رفرانس نویسی

رئوس مطالب عملی (۱۷ ساعت):

آشنایی با مطالب نظری مطرح شده در کلاس و انجام عملی کارهای مطرح شده

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

کتاب و مقالات معتبر روز با نظر استاد.

شیوه ارزشیابی دانشجوی: بصورت مکتوب و عملی با نظر استاد.



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

شرح درس:

- ساختمان، ترکیب مولکولی و عملکرد سیستم های سلولی و زیر سلولی
- مبانی مهندسی ژنتیک و تکنولوژی DNA نوترکیب

اهداف درس:

پس از گذراندن درس دانشجو باید قادر باشد:

دانشجو بعد از گذراندن این واحد با ساختار سلول، ژن، اساس ارتباطات سلولی، چرخه سلولی، اساس مولکولی رفتارهای سلولی آشنا میشود. همچنین روشهای مختلف جداسازی ژن کلونینگ و آنالیز را فرا گرفته است.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- سلول جانوری و ارگانل های آن
- ساختار غشای سلولی
- نقل و انتقال از خلال غشاها
- نحوه کنترل بیان ژن ها
- ارتباطات سلولی (cell communication)
- چرخه سلولی
- مرگ برنامه ریزی شده سلول
- بیولوژی مولکولی سرطان
- اصول استخراج DNA و RNA از سلول ها
- آنزیم های دستکاری کننده DNA
- حامل های کلونینگ و انواع آنها
- بانک DNA یا کتابخانه
- ترانسفورماسیون و انتخاب
- پلی مورفیسم و موتاسیون ژنی
- تکنیک PCR , RT-PCR , Real Time PCR
- تعیین توالی DNA



منابع اصلی درس:

1. Alberts, B. et.al (Last edition). Molecular Biology of the Cell. U.S.A., Garland Science.
2. Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak (Last edition). Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA. U.S.A., ASM Press.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

بصورت مکتوب و کنفرانس با نظر استاد

کد درس: ۱۰

عنوان درس: نانوزیست فناوری

پیش نیاز یا همزمان: بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

دانشجو بعد از گذراندن این واحد با ساختارهای مولکولی ماکرومولکولها مهندسی آنها و تکنیکهای مختلف اصلاح آنها و در نهایت کاربرد آنها در طراحی و تهیه سیستم های دارورسانی و یا واکسنها آشنا شده است

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

ساختار بیومولکول ها و پایداری آنها (پروتئین ها ، پپتیدها ، اسیدهای نوکلئیک DNA ، Si RNA ، RNA ، آپتامر)



- آنتی بادی ها و پروتئین های درمانی
- تکنیک های کونژوگاسیون ، کراس لینک و پگیلاسیون بیومولکول ها
- نانوبیوسنسورها و نانوبیوماشین ها
- مهندسی بیوماکرومولکول ها
- زیست سازگاری نانو مواد دارویی و بررسی سمیت آنها
- بیوفیلیم ها
- اصول ژن رسانی و پروتئین و پپتید delivery با فناوری نانو (ناپایداری ها، طراحی فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها)
- اصول واکسن delivery با فناوری نانو (ناپایداری ها ، طراحی فرمولاسیون و تهیه ، تعیین ویژگی ها)

منابع اصلی درس:

- 1) Therapeutic Peptides and Proteins: Formulation, Processing and Delivery Systems, By Ajay K. Banga, 2006, by Taylor & Francis Inc, Philadelphia, USA
- 2) THERAPEUTIC MONOCLONAL ANTIBODIES: FROM BENCH TO CLINIC, By Zhiqiang An, 2009, by John Wiley & Sons, Inc. , New Jersey, USA
- 3) **Vaccine Adjuvants: Preparation Methods and Research Protocols**, by Derek T. O'Hagan, 2000, Humana Press Inc., Totowa, New Jersey, USA
- 4) **Bioconjugate Techniques**, 2nd Edition, by Greg T. Hermanson, 2008, Elsevier Inc., New York, USA
- 5) Nanobiotechnology. by Christof Niemeyer and Chad Mirkin, 2004, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. K aA, Weinheim
- 6) Nanotechnology in biology and medicine: methods, devices, and applications, by Tuan Vo-Dinh. 2006, CRC Press, New York, USA
- 7) Sullivan S. et al. (Lasted ed). Pharmaceutical Gene Delivery Systems. USA, Marcel Dekker.
- 8) Non-Viral Vectors, 2nd Edition , Part I and II, by Leaf Huang, Mien-Chie Hung and Ernst Wagner, Elsevier, New York, USA
- 9) Recently published research and review articles

شیوه ارزشیابی دانشجو:

بصورت مکتوب و کنفرانس با نظر استاد

هدف کلی درس: ایجاد دانش و نگرش صحیح نسبت به رفتار و قوانین فیزیکی حاکم بر نانوساختارها

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت)

مهندسی مواد

نانوفیزیک:

- خصوصیات کوانتومی

- فیزیک مزوسکوپی

- نیروهای داخل مولکولی سیستم های نانو

- ترمودینامیک و مکانیسم های پایداری سیستم های کوچک

- تغییر فاز در سیستم های نانو

- متدهای شبیه سازی دینامیک مولکولی برای سیستم های نانو

- تجمع اتم ها و مولکولها

- خود تجمعی نانو ساختارها در طبیعت و صنعت

- دینامیک Combinational chemistry

- مقدمه ای بر میکرونانوسیالها

منابع اصلی:

1. Recently published research and review articles
2. Caruso, F. et al (Last edition), Colloids and colloid assemblies synthesis, modification, organization of colloid particles. Germany, Wiley-VCH.
3. Lyklema, J. (Last edition). Fundamentals of Interface and Colloid Science. UK, Academic press.
4. Jackson, M. B. (Last edition). Molecular and Cellular Biophysics. USA, Cambridge University Press.
5. Evgen, V. et al. (Last edition) Physics, Chemistry and Application of Nanostructures. UK, Science.

Additional references:

1. Agranovich, V. M. E. (2002). Organic Nanostructures, IOS Press.
2. Baszkin, A., et al. (2000). Physical Chemistry of Biological, Interfaces, Marcel Dekker.
3. Borshali, R. (2002). Structure and Dynamics of Polymer and Colloidal Systems, Springer.
4. Bower, D. I. (2002). An Introduction of Polymer Physics. UK, Cambridge University Press.
5. Chow, T. S. (2000). Mesoscopic Physics of Complex Materials. USA, Springer.
6. Blinder, S. M. (2004). Introduction to Quantum Mechanics: In Chemistry, Materials Science, and Biology. USA, Elsevier.
7. Butt, H. -J., K. Graf, et al. (2003). Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH.



8. Byrappa, K. B. (2003). Crystal Growth Technology. USA, William Andrew Inc.
9. Carstensen, J. T. (2001). Advanced Pharmaceutical Solids. U.S.A., Marcel Dekker.
10. de Cuyper, M. et.al. (2001). Physics and Chemistry Basis of Biotechnology, Springer.
11. Dualibe, C. V. (2003). Integrative Biophysics. USA, Springer.
12. Elaissari, A. et.al. (2003). Colloidal Biomolecules, Biomaterials, and Biomedical Applications, Marcel Dekker.
13. Elaissari, A. et.al. (2004). Colloidal Polymers, Marcel Dekker.
14. Elimelech, M. et.al. (1998). Particle Deposition & Aggregation, Elsevier.
15. Farn, R. (2006). Chemistry And Technology of Surfactants, Blackwell Publishing.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



کد درس: ۱۲

عنوان درس: تکنیک های کشت سلولی و مولکولی

پیش نیاز یا همزمان: بیولوژی سلولی مولکولی و مهندسی ژنتیک

تعداد واحد: ۲ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۱/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنا ساختن دانشجو با انواع روشها و استراتژی های کشت و ایزولاسیون سلولهای جانوری

رئوس مطالب: (۶۰ ساعت)

- مقدمه ای بر کشت سلول (تجهیزات، تکنیکهای آسپتیک، ظروف، تهیه و استریل کردن مדיاها)
- کشت سلول
- Cryopreservation
- کشت سلولهای اولیه: فیبروبلاست، اپی تلیال، اندوتلیال و عصبی
- کشت رده های سلولی
- جداسازی و کلون کردن
- سلولهای تمایز یافته سرطانی
- سلولهای بنیادی
- سمیت سلولی (Viability test: dye exclusion, MTT based cytotoxicity assay)

منابع اصلی درس :

Main references:

1. Recently published research and review articles.
2. R. Ian Freshney (Last edition). Culture of Animal Cells (a manual of basic technique). USA. John Wiley and sons

Additional references:

1. Picot J. (Last edition), Human Cell Culture Protocols, Humana Press Inc., Totowa, NJ.
2. Davis J.M., (Last edition), Basic Cell Culture: A Practical Approach, Oxford University Press, Oxford.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



هدف کلی درس: آشنا ساختن دانشجو با طراحی و انواع روش ها و استراتژی های ساخت و ارزیابی نانوذرات دارویی

رئوس مطالب نظری: (۵۱ ساعت)

- اهمیت و کاربردهای نانوفناوری دارویی (اصلاح خصوصیات فیزیکوشیمیایی و فارماکوکینتیک داروها)
- نانوبیوداروهای هوشمند و هدف درمانی
- مقدمه ای بر هدف درمانی
- هدف درمانی اختصاصی به ارگان ها
- هدف درمانی اختصاصی به سلول
- فاز display
- مقدمه ای بر نانو فناوری دارویی: مواد تشخیصی، درمانی و تصویر برداری
- نانوساختارهای لیپیدی (طراحی فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها)
- لیپوزوم، ترانسفرزوم، افی زوم، نیوزوم، NLC، SLN، نانوامولسیون، LDC
- نانوکنژوگه های لیپیدی، نانومیسل های لیپیدی
- نانوساختارهای پلی مری (طراحی فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها)، نانوالیاف ها
- نانوذله ها، دندیرمها، پلی مرزوم ها، میسل های پلی مری، کنژوگه های پلی مری (نانوذرات، نانوکپسول ها، نانوسفرها)
- نانوساختارهای کربنی (طراحی فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها)، نانوساختار کربن ها، فولرن
- نانوساختارهای معدنی (طراحی، فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها)، نانوساختارهای طلا، نقره، سیلیکا، مغناطیسی، کوانتوم دات نانوکریستال ها (طراحی، فرمولاسیون و تعیین ویژگی ها)

رئوس مطالب عملی: (۳۴ ساعت)

- تکنیک های ساخت و ارزیابی نانوذرات دارویی:
- سیستم های پلیمری
- سیستم های لیپیدی
- سیستم های وزیکولی
- کواسرویشن
- نانو کریستال ها
- میکرو امولسیون ها
- ژل کستینگ (Gel Casting)
- آشنایی با تکنیک های مشخصه یابی (Characterization) نانو ذرات



منابع اصلی درس (نظری و عملی): Main references

1. Recently published research and review and review articles.
2. Benita, S. et.al. (Last edition). Microencapsulation (Drugs and the Pharmaceutical Sciences: a Series of Textbooks and Monographs). USA, Marcel Dekker.
3. Hollander, A. et.al. Biopolymer Methods in Tissue Engineering. USA, Humana Press.
4. Ram I. Mahato. Targeted delivery of small & macromolecular drugs
5. Ann L. Jack. Targeted drug strategies for cancer & inflammation.
6. Ram B. Gupta. Nanoparticle Technology for drug delivery.
7. DeePak Thassue. Nanoparticulate drug delivery systems
8. Vladimir P. Torchilin. Nanoparticulates as drug carriers.
9. Melgardt M. de Villiers. Nanotechnology in drug delivery.
10. Kewal K. Jain. The handbook of Nanomedicine.
11. Yashwant Pathak. Drug delivery Nanoparticles formulation & Characterization.

Additional references:

1. Arora, M. et.al. (2002). Filled Elastomers. USA, Springer.
2. Bar-Cohen, Y. (2006). Biomimetics. USA, CRC Press.
3. Basu, S. C. (2002). Liposome Methods and Protocols, Humana Press.
4. Benita, B. et.al. (1989). Submicron Emulsions in Drug Targeting and Delivery, Taylor & Francis.
5. Kim, S. W. et.al. (2001). Polymeric Drugs and Delivery Systems, CRC Press.
6. Regel, L. L. et.al. (2001). Processing by Centrifugation. USA, Springer.
7. Rijn, C. V. (2004). Nano and Micro Engineered Membrane Technology. The Netherlands, Elsevier.
8. Sun, Y. -P. et.al. (2002). Supercritical Fluid Technology in Materials Science and Engineering. USA, Marcel Dekker.
9. Dutta, M. et.al. (2004). Biological Nanostructures and Applications of Nanostructures In Biology, Springer.
10. Champion, Y. (2005). Nano-architected and nanostructured materials: Fabrication control and properties, John Wiley and sons.

شیوه ارزشیابی دانشجو: ۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سؤالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



هدف کلی درس: توانمند سازی دانشجویان در بهره گیری از اصول بیوفارماسی و فارماکوکینتیک در زمینه طراحی بهینه و کارآمد سیستم های نوین و هدفمند دارورسانی جهت درمان بیماری ها و چگونگی ارزیابی ویژگی های درون تن این سیستم ها.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مروری بر اصول و مفاهیم بیوفارماسی و فارماکوکینتیک
- روند های LADME
- تعیین پارامترهای فارماکوکینتیک پس از تجویز تک دوز و دوزهای مکرر بر اساس مدل های بخشی
- مروری کوتاه بر کاربردهای مرتبط بیوفارماسی و فارماکوکینتیک
- نقش بیوفارماسی و فارماکوکینتیک در روند کشف و توسعه داروها
- نقش فارماکوکینتیک در طراحی بهینه سیستم های دارورسانی نوین و هدفمند
- مطالعات هم ارزی زیستی
- انتقال داروها از غشاهای بیولوژیک
- روش های مختلف (In-vivo , Ex-vivo , In-vitro) برای تعیین و اندازه گیری نفوذپذیری داروها از غشا های بیولوژیک
- حامل های جذبی و Efflux
- مکانیسم های اندوسیتوزیس با تکیه بر کاربرد آن در دارورسانی هدفمند به بافت و ارگانل های داخل سلولی
- طبقه بندی BCS , BDDCS
- کینتیک توزیع داروها
- متابولیسم داروها
- آنالیز غیر کمپارتمانی و مدل های فیزیولوژیک
- بررسی کینتیک جذب داروها
- روش Wagner- Nelson
- روش Loo-Riegelman
- روش Deconvolution
- فارماکوکینتیک و توزیع بافتی نانوساختارها
- مطالعات فراهمی زیستی و هم ارز زیستی سیستم های دارویی نانو
- نقش سیستم های نانویی در افزایش جذب خوراکی داروها
- Biosimilarity



منابع اصلی درس:

- 1- Shargel, L., Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics, Latest ed.
- 2- Gibaldi, M., Perrier, D., Pharmacokinetics, second edition.
- 3- Meibohm, B. Pharmacokinetics and Pharmacodynamic of Biotech Drugs, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.

نحوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

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

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس:

آشنا ساختن دانشجویان با تکنیک های شناسایی و تعیین ویژگی های نانو ساختارها و مطالعه آنها در محیط های زیستی

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

- میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)
- میکروسکوپ الکترونی (SEM, TEM, ...)
- میکروسکوپ فلورسانت
- میکروسکوپ کونفوکال
- میکروسکوپ پایشی. چند طیفی و چند فوتونی لیزری
- تصویربرداری تمام بدن حیوانات آزمایشگاهی
- اندازه ذره ای Laser Light Scattering
- Culter Counter
- نشاندار کردن و ردیابی نانوذرات

رئوس مطالب عملی: (۳۴ ساعت)

- آموزش تکنیک های:
- SEM
- AFM
- TEM
- فلوسایتومتری
- میکروسکوپ فلورسانس
- میکروسکوپ کونفوکال
- Zeta sizer
- Master sizer
- پتانسیل Zeta



Main references: منابع اصلی درس

1. Robert D. Goldman (Author, Editor), David L. Spector. Live Cell Imaging: A Laboratory Manual, USA, Science.
2. James B. Pawely, Handbook of Biological Confocal Microscopy. USA, Springer.
3. Joseph R. Lakowic, Principles of Fluorescence Spectroscopy. USA, Springer.
4. Douglas Murphy, Fundamentals of Light and Electron Microscopy. Wiley Liss, Inc.
5. Robert Allen. Pharmaceutical Microscopy.
6. Robert Price. Basic confocal Microscopy.
7. Scott E. McNeil. Characterization of Nanoparticles intended for drug delivery.
8. Richard A. Storey. Solid state characterization of Pharmaceuticals.
9. Yashwant Pathak. Drug delivery Nanoparticles formulation and characterization.
10. Harry G. Brittain. Physico Characterization of Pharmaceutical solids.

شیوه ارزشیابی دانشجو: ۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی



عنوان درس: سمینار

کد درس: ۱۶

پیش نیاز یا همزمان: بیولوژی سلولی و مولکولی و مهندسی ژنتیک، نانوفناوری دارویی

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

- آشنا ساختن دانشجو با انواع استراتژی های هدف درمانی به منظور طراحی نانوداروهای هوشمند
- آشنا ساختن دانشجو با حیطه ژن درمانی به منظور به کارگیری و تولید داروهای مبتنی بر ژن

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مقدمه ای بر هدف درمانی
- حاملهای ویروسی، غیرویروسی و پروتئینی انتقال ژن
- انتقال ژن توسط Device
- هدف درمانی اختصاصی ارگان
- هدف درمانی اختصاصی سلول
- آنتی بادی های منوکلونال
- فاژ Display
- ترانسپورترها به عنوان هدف های درمانی
- شاپرنهای مصنوعی اسیدهای نوکلئیک
- مکانیسم های سلولی مقاومت سلولی و استراتژی های غلبه

منابع اصلی درس: Main references:

Recently published research and review articles

1. Page, M. (Last edition). Tumor Targeting in Cancer Therapy. USA, Humana Press.
2. Amidon, G. L. et.al (Last edition). Membrane Transporters As Drug Targets. USA, Springer.
3. Rolland, A., (Last edition), Pharmaceutical gene delivery systems, USA, Marcel Decker Inc.
4. Boles, E. et.al (Last edition). Molecular Mechanisms Controlling Transmembrane Transport, Springer.
5. Brenner, M. K. (Last edition). Gene Therapy in Cancer (Basic and Clinical Oncology Series, 10).
6. Brown, D. M. (Last edition). Drug Delivery Systems in Cancer Therapy. USA, Humana Press.



Additional references:

1. Diamandis, E. et.al. (2004). Tumor Markers, Amer. Assoc. for Clinical Chemistry.
2. Fishcer, W. B. (2005). Viral Membrane Proteins Structure, Function, and Drug Design. USA, Springer.
3. Gewirtz, A. M. (2004). Nucleic Acid Therapeutics in Cancer, Humana Press.
4. Goldie, J. H. et.al. (1998). Drug Resistance in Cancer, Cambridge University Press.
5. Heiser, W. C. (2004). Gene Delivery to Mammalian Cells. USA, Humana Press.
6. Hillery, A. et.al. (2001). Drug Delivery and Trageting, Taylor & Francis.
7. Hillery, A. et.al., Drug Delivery and Targeting Taylor & Francis.
8. Keranen, S. et.al (2004). Regulatory Mechanisms Of Intracellular Membrane Transport, Springer.
9. Lipkowitz, s. (2003). Novel Targets in Breast Disease. The Netherlands, IOS Press.
10. Lo, B. K. (2004). Antibody Engineering: Methods and Protocols., Humana Press, USA.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

نحوه رایه سمینار و جمع آوری مطالب با نظر استاد



هدف کلی درس:

انتظار است فراگیران در پایان این درس قادر باشند آمار زیستی را در زمینه های کاری خود به کار گرفته و بتوانند داده های حوزه مربوطه را تجزیه و تحلیل نمایند.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس: (۲۶ ساعت)

- فرآیند تحقیق، طراحی تحقیق و لزوم انجام پژوهش در پزشکی
- لزوم و اصول ارزیابی در پزشکی، روشهای کمی و کیفی، عوامل مخدوش کننده
- روش های نمونه گیری - تعاریف و کاربردها
- انواع داده ها و مفهوم توزیع و فاصله اطمینان
- اختلاف معنادار
- تئوری تست فرضیه
- عدد P و ارتباط آن با فاصله اطمینان
- حجم نمونه
- مروری بر تست های آماری (پارامتریک و غیرپارامتریک)
- تست میانگین ها
- تست میانه ها
- تست نسبتها
- وقتی بیش از دو گروه داریم
- وقتی اندازه گیری های تکراری داریم
- انتخاب تست آماری مناسب
- چالشهای آمار
- مقایسه های چندتایی Multiple comparison
- داده های خارج از محدوده Outliers
- داده های گم شده Missing values
- توزیع نرمال و غیرنرمال
- مدل سازی (رگرسیون خطی و غیر خطی، مدل های پیشگویی، مدل های اتیولوژی و آنالیز بقا)
- نحوه ترسیم نمودارها و گزارش نتایج آماری



روش تدریس:

- ۵۰٪ مطالب درس بصورت سخنرانی ارائه با تمرکز بر نکات مشکل درس و ۵۰٪ باقیمانده در قالب آموزش کارگاهی و تحقیق دانشجویی و ارائه سمینار خواهد بود.
- دانشجو موظف است پیش از هر جلسه فصل مرتبط را در کتب مرجع مطالعه کند.

منابع درس:

- 1- Hulley SB et al. Designing Clinical Research, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- 2- Norman GR et al. Biostatistics: The Bare Essentials, PMPH, USA

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- حل تمرین ۱۰٪
- امتحان پایان ترم ۷۰٪
- تحقیق دانشجو ۲۰٪



عنوان درس: فن آوری اطلاعات بیوانفورماتیک

کد درس: ۱۸

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: ۵/۰ واحد نظری - ۵/۰ واحد عملی

هدف کلی: انتظار است فراگیران در پایان این درس قادر باشند با مفاهیم پایه بیوانفورماتیک آشنا شده و روشهای sequence analysis و ابزارهای مرتبط را بشناسند و همچنین مفاهیم nucleotide sequence و آنالیز NGS data sets را فراگرفته و بکار ببرند.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس: (۲۶ ساعت)

- مفاهیم و تعاریف بیوانفورماتیک
- مقدمه ای بر موقعیت و تاثیر بیوانفورماتیک بر مطالعات روز پزشکی
- مقدمه ای بر NCTI، بانک های ژنی و پایگاه های داده توالی ها
- پروژه ژنوم انسان
- سرهم بندی توالی ها و جستجوی پایگاه داده
- Bioinformatics of NGS, (Multiple) sequence alignment, Gene finding, RNAseq
- NGS pre-processing, Exome sequence analysis and Sequence assembly
- داده کاوی
- به کارگیری روش های داده کاوی در بیوانفورماتیک

روش تدریس:

۵۰٪ مطالب درس بصورت سخنرانی ارائه با تمرکز بر نکات مشکل درس و ۵۰٪ باقیمانده در قالب آموزش کارگاهی و تحقیق دانشجویی و ارائه سمینار خواهد بود.
- دانشجوی موظف است پیش از هر جلسه فصل مرتبط را در کتب مرجع مطالعه کند.

منابع درس:

Baxeavanis AD et al. Bioinformatics: A practical guide to the analysis of genes and proteins, John Wiley, London.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

۱۰٪

۷۰٪

۲۰٪

- حل تمرین

- امتحان پایان ترم

- تحقیق دانشجوی



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با نانوبیومارکرها و طراحی، ساخت و کاربرد نانوبیوسنسور، نانوبیوماشینها و نانوبیوکیتهها در صنایع پیشرفته دارویی و پزشکی از اهداف کلی این درس به شمار میرود.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- نقش نانوسیالات در آنالیز مولکولی و سلولی.
- ابزارهای آنالیتیک میکرونانو
- بیومارکرها
- ماشین های مولکولی
- بیومکانیک در سطوح نانومیکرو
- نانوماشین ها و Bio- MEMS
- نانوبیوسنسورها (متدهای طراحی، ساخت، پایداری، و سمیت سنجی)
- نقش نانوپرهای غشاها برای آنالیز بیومدیکال
- آرایه های مولکولی بیولوژیک
- تکنولوژی کیت
- میکرو آرایه
- تثبیت پروتئین و اسیدهای نوکلئیک بر روی سطوح



منابع اصلی درس:

Main references:

1. Recently published research and review articles
2. Bloom J. and Dean R., (Last edition). Biomarkers in Clinical Drug Developmen (Drugs and the Pharmaceutical Sciences), National Institutes of Health, San Francisco.
3. Cleland, A. N. (Last edition). Foundations of Nanomechanics: from solid-state theory to device applications, USA, Springer.
4. Biomechanics at Micro-and Nanoscale Levels, Vol. 1
5. Nanosystems: molecular machinery, manufacturing, and computation.
6. Fujita, H. (Last edition). Micromachines As Tools for Nanotechnology. USA, Springer.
7. Enabling Technologies for MEMS and Nanodevices
8. Kumar, C. et al. (Last edition). Nanofabrication towards Biomedical Applications: Techniques, Tools, Applications, and Impact. Germany, Wiley-VCH.

Additional references:

1. Dutta, M. et. al. (2004). Biological Nanostructures and Applications of Nanostructures in Biology, Springer, USA.
2. Rieth, M. (2003). Nano-Engineering in Science and Technology. UK, World Scientific.

3. Shelley D. Minter (Editor), (2005), Microfluidic Techniques: Reviews And Protocols (Methods in Molecular Biology), USA, Humana Press.
4. Rietman, E. et.al. (2001). Molecular Engineering of Nanosystems. USA, Springer.
5. Sensor Technology Handbook
6. Gogotsi, Y. et.al. (2003). Nanostructured Materials and Coatings in Biomedical and Sensor Applications. USA, Springer.
7. Rossi, D. et.al. (2000). Polymers Sensors and Actuators. USA, Springer.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



پیش نیاز یا همزمان:

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنا ساختن دانشجو با انواع روشهای محاسباتی پیچیده و کاربرد آنها در حل عددی مسایل بیولوژیکی.

فهرست مطالب: (۳۴ ساعت)

- راه حل سیستم های معادلات خطی
- روش های برون یابی
- آنالیز خطا
- دیفرانسیل و انتگرال عددی
- انتگرال عددی با عملکرد ناپیوسته
- روش های مونت- کارلو
- راه حل سیستم های معادلات غیرخطی
- روش های مونت- کارلو برای سیستم های معادلات خطی
- روش Steepest Descent
- دستورزی معادلات خطی جبری و ماتریس ها
- برون یابی توابع چند متغیره
- روش های پیشرفته برای حل معادلات عادی دیفرانسیل
- راه حل عددی برای حل معادلات دیفرانسیل جزئی
- برنامه نویسی خطی، بهینه سازی محدود و نامحدود
- روش های متغیر
- روش های افتراقی محدود CODE



منابع اصلی درس: Main references

1. Reference: First Steps in Numerical Analysis/ Hosking, Joyce, Tumer
۲. نخستین گام ها در آنالیز عددی: ترجمه: دکتر بابلیان- دکتر میرنیا
3. Numerical Methods, Cernahan
4. Numerical Methods, Gerald
5. Sobol, Ilya M: A primer for the Monte Carlo method, CRC Press, Boca Raton, FL, 1994. 107 pp. ISBN 0-8493-8673-X MR95e: 65001
6. Shampine, L. F.: "What everyone solving differential equations numerically should know", Computational techniques for ordinary differential equations (Proc. Conf. Univ. Manchester, Dec. 18-20, 1978), pp. 1-17, Academic press, London-New York-Toronto, Ont., 1980. 84e:65089.

شیوه ارزشیابی دانشجو: بصورت مکتوب و کنفرانس با نظر استاد

هدف کلی درس: ایجاد شناخت عمیق از پلیمر و ساختار آن از سنتز تا کاربرد در فناوری نانو

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- فیزیک پلیمر
- شیمی پلیمر
- دندریمرها و ساختارهای دندریمری: سنتز و کاربرد آنها
- آنالیز پلیمر
- پردازش پیشرفته پلیمر
- مهندسی پلیمر
- نانو ساختارهای مبتنی بر پلیمر
- پلیمرهای عاملی
- پلیمرهای هوشمند
- بیوپلیمرها
- سازگاری زیستی پلیمرها
- مدلسازی پلیمرها



Main references: منابع اصلی درس:

1. Recently published research and review articles
2. Jones, D. (Last edition) Pharmaceutical Applications of Polymers for Drug Delivery. Chem. Tech. publication.
3. Clement et al. (Last edition) Functional Hybrid Materials. Germany, Wiley-VCH.
4. Teraoka, I., Polymer Solutions: An Introduction to Physical Properties, eBook
5. Cheremisinoff, N. (Last edition) Advanced Polymer Processing Operations. USA, William Andrew Inc.
6. Stachowiak, G. et al. (Last edition) Engineering Tribology. 2nd Edition USA, Elsevier.
7. Stuart, B. H. (Last edition). Polymer Analysis. Germany, Wiley-VCH.
8. Carraher, C. et.al. (Last edition). Carraher's Polymer Chemistry. USA, Marcell Dekker.
9. Ravve, A. (Last edition). Principles of Polymer Chemistry. USA, Springer.

شیوه ارزشیابی دانشجویان: ۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.

پیش نیاز(ها): ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با ساخت و کاربرد نانوتیوبها، نانوکریستالها و نانوفیلترها در صنایع دارویی و پزشکی از اهداف کلی این درس به شمار میرود.

شرح درس:

طراحی، ساخت و کاربرد نانوتیوبها، نانوکریستالها و نانوفیلترها در عرصه های مختلف پزشکی و دارویی نیاز به درک عمیق از تئوری و ساختار این مواد دارد. در این درس بعد از مطالعه سازه های نانو به بررسی کاربردی آنها در زمینه های داروسازی از قبیل تولید داروها با استفاده از نانوکریستالها، به کارگیری نانوتیوبها در طراحی و ساخت داروهای هدفمند، بیوسنسورها و سایر زمینه های علوم پزشکی پرداخته خواهد شد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- بیونانوتیوبها
- بیونانوسیم ها
- نانوتیوبهای کربن: طراحی، ساخت و کاربرد آنها
- مواد نانوکریستال
- مواد نانومنفذ
- مهندسی نانوفیبرها
- تکنولوژی پودر و نانوکریستالها
- کاربردهای پزشکی و داروسازی



Main references: منابع اصلی درس:

1. Recently published research and review articles
2. Guceri, S., Y. et al. Nanoengineered Nanofibrous Materials. The Netherlands, Springer. Latest ed.
3. Byrappa, K. B. Crystal Growth Technology. USA, William Andrew Inc. Latest ed.
4. Brostow. Mechanical and Thermophysical Properties of Polymer Liquid Crystals, USA, Springer. Latest ed.
5. Nagesa, C. Nanotubes and nanowires. Latest ed.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.

هدف کلی درس: آشنایی دستیاران با حامل های ویروسی برای انتقال ژن و اطلاع از محدودیت ها و مزایای استفاده از آنها و نیز وضعیت فعلی ژن درمانی با استفاده از حامل های ویروسی؛ آشنایی با روشهای فیزیکی، ساختارهای پلی مری و لیپیدی مورد استفاده در ژن رسانی، آشنائی با خصوصیات فیزیکوشیمیایی نانوذرات پلی مری و لیپیدی و نیز روشهای هدفمندکردن آن و نیز راهکارهای مورد استفاده در زیست سازگار پذیرکردن آنها از اهداف اصلی تدریس این درس می باشد.

سرفصل درس : (۳۴ ساعت)

ژن رسانی

- حاملهای ویروسی
- حاملهای غیرو ویروسی
- سدهای ژن درمانی برای حاملهای غیرو ویروسی پس از تزریق داخل وریدی
- حامل های ژنی پلی مری
- کاتیوزان و مشتقات آن به عنوان حامل ژن رسانی
- دندریمرها و مشتقات آنها به عنوان حامل ژن رسانی
- پپتیدها سنتزی به عنوان حامل ژن رسانی
- پلی مرهای پاسخ دهنده به دما در ژن رسانی
- حاملهای ژنی لیپوزومی
- حاملهای ژنی لیپوزومی حساس به pH
- حاملهای ژنی لیپوزومی آمفوتریک
- حاملهای ژنی لیپوزومی پیگیله
- انتقال ژن درون تنی با استفاده از حامل های اصلاح شده با لیگاند
- توزیع بافتی حاملهای ژنی لیپوزومی



منابع درس:

- 1- Huang, L. et al. (Last ed.) Non-Viral vectors for Gene Therapy; part I and II. USA ELSEVIER.
- 2- Gregoriadis G. (Third edition). Liposome. Technology, USA, Informa healthcare.
- 3- Sullivan s. et al. (Last ed), Pharmaceutical Gene Delivery Systems. USA. Marcel Dekker.
- 4- Constant, J. et al. (2003) Viral Vectors for gene Therapy. USA, Humana Press.
- 5- Recently published research and review articles.

شیوه ارزشیابی دانشجویان: بصورت مکتوب و کنفرانس با نظر استاد

هدف کلی درس:

آشنا ساختن دانشجویان با انواع روشهای جداساز سلولهای اپیتلیال، اندوتلیال و سلولهای عصبی و همینطور روشهای مختلف کشت سلولی و استراتژی های مهندسی بافت به ویژه در زمینه سلولهای بنیادی و کاربرد نانوداروها در این فرآیند از اهداف کلی این درس به شمار میرود.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مقدمه ای بر مهندسی سلول و مهندسی بافت
- سلولهای بنیادی و کاربرد آنها در مهندسی بافت
- دستورزی سلولی و مهندسی سلول
- تکامل جنین و مهندسی بافت
- تمایز و ارگانوژنز
- کاربرد مهندسی بافت در بیماریها
- سیستم های مبتنی بر پلیمر در مهندسی بافت
- زیست سازگاری بیومواد در مهندسی بافت



Main references: منابع اصلی درس:

1. Yaszemski, M et.al. Tissue Engineering and Novel Delivery Systems. USA, Marcel Dekker. Last edition.
2. Foundation, N. Tissue Engineering of Cartilage and Bone. UK, John Wiley and Sons.
3. Hollander, A. Biopolymer Methods in Tissue Engineering. USA, Humana Press. Last edition.
4. Shoichet, M. Polymers for Tissue Engineering. The Netherlands, VSP. Last edition.
5. Lewandrowski, K. et al. Tissue Engineering and Biodegradable Equivalents, Marcel Dekker. Latest ed.

Additional references:

1. Reis, R. L. (2002). Polymer Based Systems on Tissue Engineering Replacement and Regeneration. USA, Springer-Verlag.
2. Hollander, A. et.al. Biopolymer Methods in Tissue Engineering. USA, Humana Press.
3. Kiessling, A. et al. (2003). Human Embryonic Stem Cell: An Introduction to the Science and Therapeutic Potential.
4. Marshak, D. R., et al. (2001). Stem Cell Biology. USA, Academic Press Inc.
5. Leij, L. et.al. (2003). Cellular Engineering and Cellular Therapies. USA, Springer.

شیوه ارزشیابی دانشجویان: ۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۲۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: عملی

هدف کلی درس: آشنایی با روشهای ایمونولوژی مولکولی پیشرفته

رئوس مطالب: (۶۸ ساعت)

آنتی بادیها، ابزاری هم جهت تشخیص و هم اندازه گیری؛ مروری بر روشهای مبتنی بر آنتی بادیها شامل موارد زیر است:

- Agglutination, hemagglutination and coombs test, precipitation & immunodiffusion
- Radioimmunoassay & Enzyme- linked immunosorbent assay
- Monoclonal antibodies
- Direct and indirect immunofluorescence
- Electrophoresis and SDS-PAGE
- Immunoblotting (western blotting)

روشهای ایمونولوژی مبتنی بر سلولهای سیستم ایمنی که شامل موارد زیر است:

- Flowcytometry and FACS analysis
- ELISPOT assay

روشهای مولکولی رایج در ایمونولوژی جهت ارزیابی ژنها شامل موارد زیر است:

- PCR & Real-time PCR

منابع اصلی درس:

- 1- Immunobiology by Janeway latest edition
- 2- Roitt's Essential Immunology, Latest edition
- 3- cellular and molecular immunology by Abul Abbas latest edition

۴- ایمونولوژی دکتر محمد وجگانی ویرایش جدید

۵- روشهای عملی در ایمونولوژی جلد ۱ و ۲ دکتر عبدالرضا وارسته دانشگاه علوم پزشکی مشهد

شیوه ارزشیابی دانشجویان: برگزاری آزمون پایان ترم به شکل عملی با نظر استاد



هدف کلی درس:

آشنا ساختن دانشجو با انواع روشهای محاسباتی پیچیده و کاربرد آنها در حل عددی معادلات حاکم بر مسایل بیولوژیکی

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- پایداری و ثبات برنامه های عددی
- زیست شناسی محاسباتی و نظیری
- تسریع همگرایی
- روش های احتمالی شبیه سازی و معادلات دیفرانسیل استوکاتیک
- تکنیک های تولید شبکه
- معادلات فشرده ناپذیر ناویر - استوکرس
- مدل سازی پر آشوب
- FDM
- FVM
- FEM
- FDM
- برنامه برای محاسبات فلاکس
- شبیه سازی مولکولی
- روش لاتین بولتزمن



منابع اصلی درس:

1. Hoffm Douglas Murphy Fundamentals of Light and Electron Microscopyann et al., Computational fluid dynamics for engineers, Last edition.
2. Nievergelt, Yves: "Total least squares: state-of-art regression in numerical analysis", SIAM Rev. 36 (Last edition), no. 2, 285-264. MR95a: 65077
3. Sobol, Ilya M.: "A primer for the Monte Carlo method", CRC Press, Boca Raton, FL, 1994. 107 pp. ISBN 0-8493-8693-8673-X MR95e:65001.
4. Lisa J. Fauci; Shay Gueron; Computational Modeling in Biological Fluid Dynamics, Last edition.
5. Hiroshi Wada, Biomechanics at Micro-And Nanoscale Levels, Last edition
6. J. Mazumdar, An Introduction to Mathematical Physiology and Biology: Sceond Edition (Cambridge Studies in Mathematical Biology), Last edition.
7. Stanley Dunn, Alkis Constantinides, and Prabhas V. Moghe, Numerical Methods in Biomedical Engineering, Last edition.
8. C. Pozrikidis, Modeling and Simulation of Capsules and Biological Cells, Last edition.
9. J. Middleton, Gyan Pande, and M. L. Jones, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering 2 (Computer Methods in Biomechanics & Biomedical Engineering), Last edition.

شیوه ارزشیابی دانشجو: ۴۰٪ پروژه و ۶۰٪ امتحان نهایی.

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنا ساختن دانشجو با مسائل مبحث بیولوژی محاسباتی پیشرفته به منظور کاربرد آن در تحقیقات نانوبیوتکنولوژی.

رئوس مطالب : (۳۴ ساعت)

- پایگاههای داده و آنالیز سرعت توالی ها
- الگوریتم های پیشرفته در محاسبات زیستی
- تکنیک های محاسباتی برای آنالیز و چینش ژنومی
- انفورماتیک زنده پیشرفته
- پردازش داده ی ژنومیک
- فیلوژنتیک مولکولی
- زیست شناسی مولکولی محاسباتی
- زیست شناسی ساختاری محاسباتی مقدماتی
- طراحی و آنالیز الگوریتم ها
- مقدمه ای بر سیستم های مدیریت پایگاههای داده
- مفاهیم سیستم های پایگاههای داده
- اصول هوش مصنوعی
- عناصر محاسبات عصبی
- مقدمه ای بر برنامه نویسی و الگوریتم های موازی
- اصول سیستم های پایگاه داده
- سیستم های چند عاملی هوشمند
- مباحث پیشرفته در آنالیز الگوریتم ها
- مباحث پیشرفته در مدل های محاسباتی یادگیری
- مباحث پیشرفته در هوش محاسباتی
- تشخیص طرح



منابع اصلی درس: Main references

1. Recently published research and review articles
2. Aluru S. (Last edition) Handbook of Computational Molecular Biology. USA, CRC Press.
3. Waterman M. (Last edition) Introduction to computational biology. UK, CRC Press.
4. Noid, D.W. (Last edition), Computational Studies, Nanotechnology, and Solution Thermodynamics of Polymer Systems, Springer.
5. Lesk, A.M.(Last edition). Introduction to Bioinformatics. USA, Oxford University Press.

6. Xiong, J. (Last edition). Essential Bioinformatics. USA, Cambridge University Press.
7. Rastogi, S. C. (Last edition). Bioinformatics Methods & Application, genomics, proteomics & Drug discovery, Prentice-Hall of India Pvt. Ltd

Additional references:

1. Einspruch, E. L. An Introductory Guide To Spss For Windows. USA, Sage Publication Inc. Latest ed.
2. Pal, N. et.al. Statistics: Concepts and Application. India, Prentice Hall of India. Latest ed.
3. Quinn, G. P. Experimental Design and Data Analysis for Biologists, Cambridge University Press. Latest ed.
4. Snedecor, G. et. Al. (Last edition) Statistical methods (8th ed.) U.S.A. The Iowa state university press.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سؤالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



هدف کلی درس: بررسی توکسیکوژنومیک، سمیت سلولی و توزیع نانو داروها در شرایط in vivo

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مقدمه ای بر نانوتوکسیکولوژی
- توزیع زیستی نانوذرات
- برهمکنش نانوذرات با غشاهای زیستی
- برهمکنش نانو مواد با ژن - سلول
- اثرات ریوی و قلبی - عروقی نانوذرات

منابع اصلی درس:

1. Recently published research and review articles.
2. Nancy A Monteiro-Riviere, Nanotoxicology: Characterization, Dosing and Health Effects, USA, Informa Healthcare. Latest ed.
3. Yuliang Zhao, Hari Singh Nalwa Nanotoxicology: Interactions of Nanomaterials with Biological Systems, USA, American Scientific Publishers. Latest ed.
4. Nanotoxicology (journal), Informa Healthcare.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: ایجاد دانش و نگرش لازم نسبت به ساختمان و عملکرد ماکرومولکولها به ویژه پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک مورد استفاده در تولید نانوبیو داروها و نانوبیواپزارها

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- داروشناسی پپتیدها و پروتئین ها
- اسیدهای نوکلئیک به عنوان مواد دارویی
- مقدمه ای بر پروتئین
- آنزیم شناسی :
- اساس و روشهای : ساختار ، عملکرد، فعال و غیرفعال شدن، تاثیر عوامل محیطی، کاربرد آنزیم های مختلف، تخلیص آنزیم ها، تست عملکرد آنزیم، کاربرد آنزیم در مهندسی زیست پرداز، (انتقال زیستی)
- روش های جداسازی و تخلیص پروتئین
- روشهای شناسایی پروتئین
- روش های تست های عملکردی پروتئین
- پایداری پروتئین
- انعطاف پذیری پروتئین
- حساسیت پروتئین
- دسته بندی پروتئین
- انتقال پروتئین
- ادغام پروتئین
- پیچش پروتئین ها (Protein folding)
- مهندسی پروتئین
- سیستم های دارو و پپتیدرسانی
- مواد دارویی مبتنی بر پپتید و پروتئین



منابع اصلی درس:

1. Recently published research and review articles
2. Ahmed, H. Principle and reaction of protein, extraction, purification, and characterization. USA, CRC press. Last edition.
3. Tuan Vo-Dinh, Protein nanotechnology: protocols, instrumentation, and applications, USA, Humana Press. Last edition.
4. Kargi, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts, 2nd. Prentice Hall. Latest ed.
5. Merten, O. Recombinant Protein Production with Prokaryotic and Eukaryotic Cell. The Netherlands, Springer. Latest ed.

Additional references:

1. Kragl, Udo. Technology Transfer in Biotechnology: Form Lab to Industry to Production. U.S.A., Springer. Latest ed.
2. Aboul-Enein, H. et.al. Analytical and Preparative Separation Methods of Biomacromolecules. USA, Marcel Dekker. Latest ed.
3. Bommarius, A. S. et.al. (2004). Biocatalysis. Germany, Wiley-VCH. Latest ed.
4. Cesareni, G. et al. Modular Protein Domains. Germany, Wiley-VCH. Latest ed.
5. Cutler, P. Protein Purification Protocols. USA, Humana Press. Latest ed.
6. Doran, P. M. Bioprocess Engineering Principles, Elsevier. Latest ed.
7. Fessner, W.-D. Biocatalysis, Springer. Latest ed.
8. Hatti-Kaul, R. Isolation and Purification of Proteins. USA, Marcel Dekker. Latest ed.
9. Hurtley. Protein Targeting, Oxford University Press. Latest ed.
10. Jolles, P. et.al. Proteomics in Functional Genomics: Protein Structure Analysis. Germany, Birkhäuser. Latest ed.
11. Langel, U. et.al. Cell-Penetrating Peptides, CRC Press. Latest ed.
12. Lundblad, R. L. The Evolution from Protein Chemistry to Proteomics. USA, CRC Press. Latest ed.
13. Marcus, K. Proteomics in Drug Research (Methods and Principles in Medicinal Chemistry). USA, John Wiley & Sons. Latest ed.
14. Reid, R. E. Peptide and Protein Drug Analysis. USA, Marcel Dekker. Latest ed.
15. Roe, S. Protein Purification Applications. USA, Oxford University Press. Latest ed.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنا ساختن دانشجو با غشاهای سدهای بیولوژیک به منظور شناخت خصوصیات سلولی مولکولی و به کارگیری آن به منظور انتقال نانو دارو به سلول هدف و کنترل روند انتقال.

شرح درس:

تأثیر غشاهای سدهای بیولوژیک در کنترل روند انتقال ماکرومولکولها براساس خصوصیات سلولی مولکولی در سلولهای اپیتلیال، اندوتلیال و سلولهای عصبی و غیره متفاوت است. شناخت خصوصیات بیومولکولی غشاهای سدهای بیولوژیک امکان بررسی سینتیک عبور نانو دارو در سطوح مولکولی با استفاده از ماشین انتقال سلولی و کنش متقابل نانو داروها با سامانه های غشاهای سلولی از مباحث اصلی این درس میباشد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- ساختار و عملکرد غشاهای زیستی
- زیست شناسی مولکولی غشاهای
- برهمکنش مابین غشاهای سلول و (نانو) ریز ساختارها
- سدهای زیستی و نیروهای بین مولکولی
- ماشین های جابجا کننده ی طی غشائی
- سینتیک سیستم های انتقال
- فارماکودینامیکس ناقل های غشاهای زیستی
- الگوهای سدهای زیستی
- سدهای اپی تلیال
- سدهای اندوتلیال
- غشاهای نانو و میکرومهندسی شده غشاهای زیستی صنعتی نانوبیوهیبریدها به عنوان غشاهای زیستی



منابع اصلی درس:

Main references:

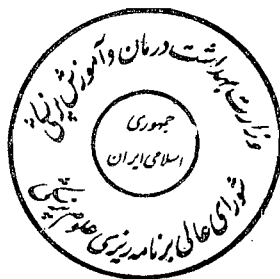
1. Recently published research and review articles
2. Yeagle, P. (Latest ed). The Structure of Biological Membranes. USA, CRC Press
3. Boles, E. et.al. (Last edition) Molecular Mechanisms Controlling Transmembrane Transport, Germany, Springer.
4. Lehr, C. et al. (Last edition). Cell Culture Models of Biological Barriers. USA, Taylor & Francis.
5. Rijn, C. (Last edition). Nano and Micro Engineered Membrane Technology. The Netherlands. USA, Elsevier.

Additional references:

1. Choy, W. N. et.al. (2001). Genetic Toxicology and Cancer Risk Assessment, Marcel Dekker.
2. Yan, Q. (2003). Membrane Transporters, Humana Press.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث رادیوداروها و کاربرد آنها در داروسازی آشنا گردد. در این درس سعی بر این خواهد بود که دانشجویان اصول استفاده از رادیوداروها را یاد گرفته و بتوانند از این مواد در امر تشخیص، درمان و نیز رهگیری داخل سلولی داروها به منظور بررسی مکانیسم مولکولی اثر آنها به نحو مطلوبی استفاده نمایند.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مقدمه ای بر رادیوداروها
- اصول رادیودارویی
- مقدمه ای بر رادیوشیمی
- محاسبات تجزیه ی رادیواکتیو
- مهارت های جابجائی در محافظت تخصصی
- کاربرد رادیودارویی در تشخیص، درمان و پژوهش
- سنتز رادیوداروها
- فرمولاسیون های رادیوداروها
- استراتژی های نشان دار کردن رادیوئی / فلوری
- کنترل کیفیت داروهای نشان دار شده ی رادیوئی / فلوری
- روش آنالیز برای مواد نشان دار شده ی رادیوئی

منابع اصلی درس:

1. Recently published research and review articles
2. Sampson, C. B., (Last edition), Textbook of radiopharmacy: Theory and practice.
3. Nunn A., (Last edition), Radiopharmaceutical: chemistry and pharmacology, Marcel Dekker, New York.
4. Carol, S. R. and Michael, J. W., (Last edition) Handbook of Radiopharmaceuticals: Radiochemistry and Applications. USA, Willey.
5. Perkins, A., and Frier M., (Last edition) Nuclear medicine in pharmaceutical research, USA, Taylor & Francis, CRC Press.
6. Mason, W.T. (Last edition), Fluorescent and Luminescent in pharmaceutical research, USA, Taylor & Francis, CRC Press.
7. Mason, W. T. (Last edition), Fluorescence Microscopy and Fluorescent Probes, USA, Plenum Press.

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۳۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.



پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مبانی و اصول کلی زیست فناوری دارویی و کاربرد آن در تهیه و فرمولاسیون نانوبیو مواد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- مقدمه ای بر زیست فناوری دارویی
- مروری بر تکنیک های آنالیزی معمول که در محصولات بیوتکنولوژی استفاده می شوند
- فناوری DNA نو ترکیب
- پروتئومیکس (شناسایی پروتئین، بیوانفورماتیک)
- پروتئین های درمانی
- آنتی بادی های مونوکلونال
- پردازش پایین دست محصولات بیوتکنولوژی
- سیستم های دارورسانی ریوی برای ماکرومولکول های زیستی
- سیستم های پلیمری برای پروتئین و پپتید رسانی دهانی
- واکسن ها: مواد درمانی جدید
- ژن درمانی
- Regulatory and compendia issues
- چالش های پیش روی فناوری زیست دارویی



منابع اصلی درس:

1. Groves, M.J. (Last edition) Pharmaceutical Biotechnology, USA, Taylor & Francis, CRC Press.
2. Crommelin, D.J.A and Sindelar, R.D. et.al (Last edition) Pharmaceutical Biotechnology: Fundamentals and Applications, Third Edition, USA, Tayloer & Francis, CRC Press.
3. Kayser, O. and Müller, R.H, (Last edition), Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications, USA, Taylor & Francis, CRC Press.
4. Walsh, G. (Last edition) Pharmaceutical Biotechnology: Conscepts and Applications, UK, John Wiley & Sons.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

۲۰٪ امتحان کلاسی و ۸۰٪ امتحان پایان ترم به صورت تشریحی و ۲۰٪ سئوالات پایان ترم به صورت انتخابی است.

هدف کلی درس: دانشجو بعد از گذراندن این واحد با اصول قوانین و ارزیابی فرآورده های نانو تکنولوژی آشنا شده و قادر به تدوین برنامه استانداردسازی فرآورده های نانو تکنولوژی خواهد بود

شرح درس و رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- کلیات
- آشنایی با (FDA (food and Drug Administration
- آشنایی با ASTM (American society for testing and Materials
- آشنایی با CBER (center for Biological Evaluation and Research
- اصول GMP (good manufacturing practices
- اصول GLP (good Laboratory practices
- استاندارد سازی (Standardization
- ممیزی (Regulatory
- ملاحظات ایمنی (safety consideration
- اصول ذخیره سازی (storage
- تست ایمنی محصول نهایی برای استریلیزاسیون و اندوتوکسین ارزیابی پیش کلینیکی (Preclinical Assessment
- ارزیابی کلینیکی (Clinical Assessment

منابع درس:

- 1-us.food and Drug Administration, (Last Edition)
- 2-Tissue engineering Methods and protocols, (Last Edit)
3. International standards organization (Last Edit)

شیوه ارزشیابی دانشجو: بصورت مکتوب و کنفرانس با نظر استاد

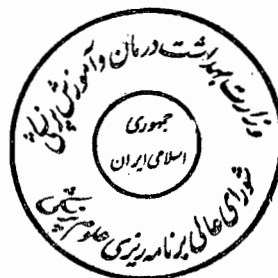


فصل چهارم
استانداردهای برنامه آموزشی
دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته نانوفناوری دارویی



استانداردهای ضروری برنامه‌های آموزشی

- ❖ ضروری است، برنامه آموزشی (Curriculum) مورد ارزیابی در دسترس اعضای هیئت علمی و فراگیران قرار گرفته باشد.
- ❖ ضروری است فراگیران کارنمای (Log book) قابل قبولی، منطبق با توانمندی‌های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه‌ی مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.
- ❖ ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و بازخورد 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 برنامه آموزشی 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، محیط‌های آموزشی 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 پیش‌بینی‌شده و برنامه‌ریزی‌شده 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 به آنها مورد تأیید گروه ارزیاب قرار گیرد.
- ❖ 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 (PhD)
رشته نانوفناوری دارویی



۱- هدف ارزشیابی برنامه:

- الف) رسیدن به اهداف تعیین شده براساس وظائف و انتظارات حرفه ای از محققین و دانش آموختگان این دوره در راستای نیازهای آینده نگاری در حوزه های تحقیقاتی مربوطه (Task oriented)
- ب) پایش برنامه و تعیین کاستی ها، فزونی ها و نقاط قوت و ضعف برنامه
- ج) اصلاح و ارتقاء تدریجی برنامه براساس نیازهای آینده نگاری در حوزه های تحقیقاتی مربوطه

۲- نحوه انجام ارزشیابی برنامه

به منظور پایش برنامه از روش ارزشیابی تراکمی (Summative Evaluation) با مشارکت اساتید، فراگیران، صاحب نظران دیگر و به مسئولیت دبیرخانه شورای تخصصی داروسازی و کمیته تخصصی مربوطه (کمیته نانو وزارت و ستاد فناوریهای نوین) تعیین می گردد.

۳- مراحل اجرایی ارزشیابی برنامه

- تعیین اهداف ارزشیابی
- تهیه ابزار ارزشیابی
- اجرای ارزشیابی
- تحلیل نتایج بدست آمده
- تصمیم گیری
- ارائه پیشنهاد به شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

۴- تواتر انجام ارزشیابی

اساساً فرآیند ارزشیابی در خاتمه هر دوره آموزشی انجام خواهد شد.

۵- شاخص های پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه:

- میزان امتیاز کسب شده در آزمون های پایان دوره آموزشی مطابق با شاخصهای تعیین شده براساس وظیف حرفه ای
- میزان دستیابی به توانمندی لازم براساس اهداف پیش بینی شده برای دوره
- تعیین میزان کارایی آموزشی و پژوهشی فارغ التحصیلان از دیدگاه مدیران گروههای آموزشی و مدیران پژوهشی در راستای وظائف حرفه ای دانش آموختگان

۶- معیارهای موفقیت برنامه در مورد هر شاخص

- میزان امتیاز کسب شده در آزمون های پایان دوره آموزشی بیش از ۷۰٪
- میزان دستیابی به توانائی های حرفه ای بیش از ۸۰٪
- میزان کارایی دانش آموختگان از دیدگاه مدیران گروههای آموزشی بیش از ۷۵٪
- میزان کارایی دانش آموختگان از دیدگاه مدیران پژوهشی بیش از ۷۵٪



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)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری (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 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.

- 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 دانشجوی 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؛

۴-۲) 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؛

۴-۳) 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.

۵-۱) 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؛

۵-۲) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند؛

۵-۳) 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 کلیه حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده تصمیم‌گیرنده قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنانچه تصمیم‌گیرنده 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 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 الشکل 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 طلا (به جز حلقه ازدواج)، دستبند، گردن بند و گوشواره 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، 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 در حضور 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 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 کردیم که کمیته اخلاق در مقالات پژوهشی ارسالی به نشریات علمی الزامی می باشد. ذیلاً به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می شود:

- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.
- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.
- قفس ها، دیوار، کف و سایر بخش های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.
- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.
- در صورت نگهداری در فضای باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.
- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.
- قفس ها امکان استراحت حیوان را داشته باشند.
- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.
- وسیله نقلیه حمل حیوان، دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.
- سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.
- قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.
- حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.
- قفس ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می شوند از محیط حذف شود.
- امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.
- بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.
- فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.
- برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار، از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.
- غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.
- 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.
- فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.
- فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین ها و مراقبین وجود داشته باشد.
- در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.
- قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.
- 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.