جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
نانوفناوری پزشکی

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

مصوب هفتادوچهارمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰

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

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانوفناوری پزشکی

۱ـ برنامه آموزشی ***دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانو فناوری پزشکی*** با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲ـ برنامه آموزشی ***دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانو فناوری پزشکی*** از تاریخ ابلاغ قابل اجرا است.

مورد تأیید است

دکتر معصومه جرجانی
دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر سید حسن امامی رضوی
دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

مورد تائید است

دکتر باقر لاریجانی
معاون آموزشی
و دبیر شورای آموزش پزشکی و تخصصی

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

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

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

بسمه تعالی

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانوفناوری پزشکی

رشته: ***نانو فناوری پزشکی***

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

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

شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی در هفتادوچهارمین جلسه مورخ ۱۳۹۸/۹/۱۰ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانوفناوری پزشکی که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در پنج فصل **(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه)** بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱ـ برنامه آموزشی **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانوفناوری پزشکی** از تاریخ ابلاغ برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

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

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

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

۲ـ از تاریخ ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه موسسات در زمینه **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانوفناوری پزشکی** در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می‌شوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳ـــ مشخصات کلی، برنامه درسی، سر فصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه **دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) نانوفناوری پزشکی** در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.

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

اسامی اعضای کمیته بازنگری

برنامه آموزشی نانوفناوری پزشکی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

نام و نام خانوادگی	دانشگاه
آقای دکتر سید مهدی رضایت	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر امیر امانی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر رضا فریدی مجیدی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر حسین قنبری	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر سید نصرالله طباطبایی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر مهدی آدابی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
خانم دکتر شرمین خرازی	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی تهران
آقای دکتر محمود رضا جعفری	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی مشهد
آقای دکتر پژمان ساسانپور	دانشگاه علوم و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی

همکاران دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

خانم دکتر شهلا خسروی	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
خانم دکتر فرحناز خواجه نصیری	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
خانم دکتر معصومه خیرخواه	علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران
خانم دکتر مهرانداخت نکاوند	کارشناس دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت وتخصصی
خانم لیدا طیبی	کارشناس دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت وتخصصی

همکاران دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

آقای دکترسیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی	معاون دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم راحله دانش نیا	کارشناس مسئول دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی
خانم زهره قربانیان	کارشناس دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

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

لیست اعضا و مدعوین حاضر در دویست و نوزدهمین

جلسه شورای معین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۸/۶/۲۴

حاضرین:

- خانم دکتر هستی ثنائی شعار (نماینده معاونت بهداشت)
- خانم دکتر مهرناز خیراندیش (نماینده معاونت سازمان غذا و دارو)
- خانم دکتر مرضیه نجومی
- آقای دکتر غلامرضا اصغری
- آقای دکتر مهدی تهرانی دوست
- آقای دکتر محمدتقی جغتایی
- آقای دکتر سیدمنصور رضوی
- آقای دکتر علیرضا سلیمی (نماینده سازمان نظام پزشکی)
- آقای دکتر طیب قدیمی (نماینده معاونت درمان)
- آقای دکتر عباس منزوی
- آقای دکتر فریدون نوحی
- آقای دکتر سیدحسن امامی رضوی

مدعوین:

- آقای دکتر سیدمهدی رضایت
- آقای دکتر مهدی آدابی
- آقای دکتر سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی

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

لیست حاضرین شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در زمان تصویب برنامه آموزشی رشته نانوفناوری پزشکی در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

حاضرین:

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

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

فصل اول

برنامه آموزشی رشته نانوفناوری پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

مقدمه:

نانوفنّاوری عبارت است از "تحقیق و توسعه فناوری در سطح اتم و مولکول‌ها در اندازه‌هایی در حدود ۱۰۰-۱ نانومتر جهت دستیابی به درک اساسی از پدیده‌ها و مواد در سطح نانو و ساخت و استفاده از ساختارها و وسایل و سیستم‌هایی که دارای ویژگی‌ها و عملکرد جدید به دلیل داشتن اندازه‌های کوچک می‌باشند".

یکی از قابلیت های خوب نانوفناوری، تشخیص، درمان و پیشگیری بیماریها است که با استفاده از نانوابزارها و نانوساختارهای مهندسی‌شده در مقیاس نانو انجام می گردد. ابزارهای به کار رفته در نانوپزشکی بازه بزرگی از نانوبیوسنسورها و سامانه های دارورسانی را تا نانوروبات ها و داربست های نانویی را شامل می شود. نانوفناوری پزشکی وابسته به چنـــدین رشته از جمله فیزیک، مهندسی شیمی، زیست شناسی می باشد و هدف آن بهبود کیفیت زندگی از طریق ایجاد تحولات جدی و عظیم در بخش بهداشت و درمان است.

به دنبال پیشرفت های چشمگیر نانوفناوری در بسیاری از حوزه های علم و فناوری و از جمله در علوم پزشکی در سالهای اخیر و لزوم به روز سازی برنامه آموزشی، با هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآفرین در سطح دکتری تخصصی(Ph.D.)، بازنگری کوریکولوم حاضر در دستور کار هیئت ممتحنه و ارزشیابی این رشته قرار گرفت. لذا در گام اول، با ارسال برگه های نظرسنجی برای کلیه دانشگاههای درگیر در آموزش و پژوهش این رشته در کشور، اقدام به جمع آوری نظرات متخصصین و صاحب‌نظران این رشته شد. نظرات جمع آوری شده پس از خلاصه سازی و آنالیز، در کمیته بازنگری بررسی و جمع بندی شد. پس از به روز رسانی سرفصل ها و منابع درسی، کوریکولوم بازنگری شده به هیئت ممتحنه و ارزشیابی رشته نانوفناوری پزشکی ارائه و مورد تایید قرار گرفت. دانش آموختگان این رشته می توانند با بهره گیری از آخرین دانش و فناوری‌های روز این رشته، خدمات خود را در جهت آموزش انسانها، انجام پژوهش های موثر و هم‌چنین بهبود کیفیت زندگی جامعه انجام دهند.

عنوان و مقطع تحصیلی رشته به فارسی و انگلیسی:

دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته نانوفناوری پزشکی

Medical Nanotechnology(Ph.D.)

تعریف رشته:

رشته نانوفناوری پزشکی رشته‌ای چند حیطه‌ای (Multidisciplinary) وموضوعی بین رشته‌ای (Interdisciplinary) است که از تلفیق علوم مختلف مانند فیزیک، شیمی، زیست شناسی، داروسازی و پزشکی با یکدیگر به وجود آمده و دانش آموختگان آن در سطوح مولکولی و اتمی، در اندازه هایی در حد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر به موضوعاتی نظیر روشهای نوین سریع و دقیق تشخیص بیماری ها ، به ویژه بیماری ها ی صعب‌العلاج، داروهای هوشمند، بافتهای مصنوعی، تجهیزات پزشکی در سطح نانو مانند نانوروباتها و نظایر آن می‌پردازند و از این طریق کیفیت زندگی انسان را بهبود می‌بخشد.

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

شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

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

ـداوطلبین ورود به این دوره باید دارای دانشنامه کارشناسی ارشد در یکی از رشته های مصوب یا مورد تایید وزارت بهداشت و یا وزارت علوم شامل نانوفناوری پزشکی(نانوتکنولوژی پزشکی)، بیوفیزیک، فیزیک (همه گرایشها)، شیمی (همه گرایشها) ، مهندسی شیمی، زیست شناسی (همه گرایشها)، مهندسی مواد (کلیه گرایش ها)، مهندسی نساجی، بیوتکنولوژی(کلیـه گرایشها)، ایمنی شناسی، اعضای مصنوعی و وسایل کمکی، انگل شناسی، بیوشیمی، مهندسی بهداشت حرفه‌ای ، حشره شناسی پزشـکی و مبارزه با ناقلین (بیولوژی و کنترل ناقلین بیماریها)، ژنتیک انسانی، علوم تغذیه، علوم و صنایع غذایی، علوم بهداشـتی در تغذیـه، فیزیولـوژی، فیزیـوتراپی، قارچ شناسی، میکروب شناسی، ویروس شناسی پزشکی، مهندسـی بهداشـت محـیط، فیزیـک پزشـکی، سـم شناسـی، هماتولوژی (خون شناسی آزمایشگاهی و بانک خون)، مهندسی پزشکی، زیست فناوری پزشکی، زیست فناوری دارویی، نانوبیوتکنولوژی، فوتونیک، شیمی دارویی، تکنولوژی گردش خون، دکتری عمومی در رشته های پزشکی، دندانپزشکی و داروسازی، دکتری حرفه ای دامپزشکی *باشند*.

جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدرک تحصیلی موردپذیرش و مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هرسال تحصیلی، به دفترچه آزمون دکتری تخصصی(PhD) رشته‌های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران:

نانوتکنولوژی در واقع یک رشته میان رشته ای است که در آن شیمی، فیزیک، بیولوژی و سایر علوم پایه جمع آوری شده اند. در این راستا از سال ۲۰۰۰ به بعد به تدریج مراکز تحقیقاتی مختلف در سراسر دنیا با هم تلفیق شدند و فعالیت هایی در زمینه نانوفناوری شروع کردند. در حال حاضر دانشگاههای مختلفی در آمریکا، اروپا، استرالیا و ژاپن اقدام به تاسیس مراکز تحقیقاتی مختلفی در این زمینه نموده اند. در بعد آموزشی، دانشگاههای Canfield، Swansea، Vienna University of Technology و UCL از جمله دانشگاههای پیشگامی هستند که رشته ای با این عنوان یا عناوین مشابه آن را راه اندازی نموده اند و قدمت این رشته در این دانشگاهها فقط به کمی بیشتر از ۱۰ سال پیش بر می گردد که نشانگر جوان بودن آن است.

برنامه آموزشی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته نانوتکنولوژی پزشکی در سال ۱۳۸۴ به تصویب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی رسید و به این ترتیب اولین دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد این رشته در سال ۱۳۸۵ در دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده فناوریهای نوین پزشکی پذیرفته شدند. به دنبال آن، دانشگاه علوم پزشکی تبریز و آزاد اسلامی واحد علوم دارویی نیز با دریافت مجوزهای لازم اقدام به پذیرش دانشجو در این مقطع نمودند. برنامه آموزشی و سرفصل دروس دوره دکترای تخصصی (PhD) ناپیوسته نانوفناوری پزشکی نیز در سال ۱۳۸۵ مصوب و اولین دانشجویان این مقطع در سال ۱۳۸۶ در دانشگاه های علوم پزشکی تهران و شهید بهشتی پذیرفته شدند. برنامه آموزشی این رشته یکبار در سال ۱۳۹۲ مورد بازنگری قرار گرفت و هم اکنون به عنوان بار دوم مورد بازنگری قرار گرفته است.

جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:

دانش آموختگان این دوره می توانند در جایگاه های زیر انجام وظیفه نمایند :

- دانشگاه ها و مراکز آموزشی
- مراکز تحقیقاتی
- شرکتهای دانش بنیان
- صنایع مرتبط با فناوری نانو
- وزارتخانه ها و مراکز ستادی مرتبط با نانوفناوری پزشکی

فلسفه (ارزش‌ها و باورها):

فلسفه رشته نانوفناوری پزشکی، استفاده از این فناوری در کمک به پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریها است. در دین مبین اسلام و همچنین بر اساس معیارهای بشر دوستانه، حفظ سلامت انسانها یکی از بدیهی ترین و مهم‌ترین ارزشها به شمار می‌آید. پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریها به کمک روشهای گوناگونی میسر می‌گردد. نانوفناوری نیز به عنوان یک فناوری نوین و میان رشته ای در سالهای اخیر جای خود را در علوم پزشکی اعم از بهداشت عمومی، داروسازی، طب بازساختی و روشهای تشخیصی بازنموده است. از این رو در بازنگری این برنامه، بر ارزش‌های زیر تاکید می‌شود:

- بهبود کیفیت زندگی انسانها
- تولید محصولاتی که در جهت تأمین، حفظ و ارتقای سلامت انسانها مفید باشند
- اعمال روشهای سریع، دقیق، کارا و هزینه اثربخش در تشخیص بیماری ها
- تکیه بر اولویتها و بهره گیری از امکانات بالفعل و بالقوه موجود کشور
- حرکت در جهت تأمین استقلال کشور در زمینه تولید علم و فناوری
- اهمیت دادن به درک پدیده های خلقت و تفکر خلاق
- ارزش گزاری بر ایده های جدید و تبدیل آن به محصول
- رعایت اخلاق اسلامی و حرفه ای
- تحکیم رابطه دانشگاه با صنعت
- توسعه اقتصاد دانش بنیان
- تبدیل دانشگاه ها به دانشگاه های نسل سوم و بالاتر

دورنما (چشم‌انداز):

انتظار می رود در ده سال آینده، کشور ایران در تولید علم نانو به عنوان یکی از کشورهای مطرح جهان باشد و بتواند در اموری از قبیل استانداردسازی و مدیریت علمی نانوفناوری در جهان مورد توجه قرار گیرد . همچنین در حوزه فناوری و تبدیل علم به ثروت، با تربیت نیروهای متخصص و فناور، انجام پژوهش‌های کاربردی و تاسیس شرکت های مختلف دانش بنیان در کشور و رسوخ در صنایع مختلف در کشور باعث بهبود کیفیت محصولات موجود و نیز

دورنما (چشم‌انداز):

انتظار می رود در ده سال آینده، کشور ایران در تولید علم نانو به عنوان یکی از کشورهای مطرح جهان باشد و بتواند در اموری از قبیل استانداردسازی و مدیریت علمی نانوفناوری در جهان مورد توجه قرار گیرد . همچنین در حوزه فناوری و تبدیل علم به ثروت، با تربیت نیروهای متخصص و فناور، انجام پژوهش‌های کاربردی و تاسیس شرکت های مختلف دانش بنیان در کشور و رسوخ در صنایع مختلف در کشور باعث بهبود کیفیت محصولات موجود و نیز تولید محصولات نوین بر پایه نانوفناوری گردد و از این طریق بتواند گام های مهمی در تحکیم اقتصاد دانش بنیان در سطح کشور بردارد. چشم انداز این رشته تربیت دانش آموختگانی است که بتوانند در کنار تلاش برای دستیابی به مرجعیت علمی، کیفیت زندگی جامعه ایرانی را بالا ببرند.

رسالت (ماموریت):

رسالت رشته نانوفناوری پزشکی در مقطع دکتری تخصصی(Ph.D.) تربیت نیروهای انسانی توانمند و متعهدی است که قادر باشند، با بررسی پدیده ها در ابعاد نانو، به تولید علم پرداخته و در عین حال علم روز را به فناوری تبدیل نمایند. بهره‌گیری از فناوری نانو به منظور پیشنهاد محصولات وخدمات جدید در راستای بهبود روشهای پیشگیری، تشخیصی ودرمان بیماریها، ماموریت اصلی دانش آموختگان رشته نانوفناوری پزشکی به شمار می آید.

اهداف کلی این رشته:

۱- تربیت دانش آموختگان جهت تامین نیروهای لازم جهت آموزش، تحقیق و ارتقاء سطح پژوهش در زمینه نانوفنّاوری پزشکی در دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی وابسته

۲- ظرفیت سازی و تربیت نیروی انسانی لازم برای آموزش، پژوهش، فناوری در سطح ملی و بین المللی

۳- برآورده کردن نیازهای کشور در مدیریت و سیاست‌گذاری در زمینه نانوفناوری پزشکی

نقش‌های دانش‌آموختگان در جامعه:

آموزشی، پژوهشی، خدماتی، مدیریتی

توانمندی‌و مهارت‌های مورد انتظار برای دانش آموختگان

(Expected Competencies)

الف: توانمندی های پایه مورد انتظار:(General Competencies)

توانمندیهای عمومی مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارتهای ارتباطی-تعامل
- آموزش
- پژوهش و نگارش مقالات علمی
- تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله
- مهارت های مدیریت (سیاستگذاری- برنامه ریزی- سازماندهی- پایش، نظارت و کنترل- ارزشیابی) مبتنی بر شواهد
- حرفه ای گرایی (Professionalism)

ب:جدول تطبیقی وظایف حرفه‌ای و توانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار دانش آموختگان و کدهای درسی مرتبط با آنها :

توانمندی های اختصاصی	شرح وظایف حرفه ای	کدهای درسی مرتبط
خدمات فناوری	• ارائه خدمت در آزمایشگاه های تشخیص طبی بر مبنای تکنیک های نانو • ارائه خدمت در آزمایشگاه های تصویربرداری بهره گرفته شده با نانوتکنولوژی • تفسیر نتایج به دست آمده از دستگاههای آزمایشگاهی مرتبط • بکارگیری مدلهای مناسب در پیش‌بینی نتایج آزمایشگاهی • ارائه خدمت در تیم های درمانی مبتنی بر فناوری نانو از قبیل مهندسی بافت و سلول های بنیادی • استفاده از روشهای جدید تشخیص سریع و ارزان بیماری ها مبتنی بر پژوهش • ارائه شیوه های نوین برای بهبود بخشی روشها و فرآیندهای مرتبط با نانوفناوری	۳ ۱۳ ۱۸

پژوهشی	• طراحی و اجرای پروژه های تحقیقاتی- فناورانه در مورد نانوسامانه های تشخیصی • اجرای پروژه های تحقیقاتی ارتقاء کیفیت محصولات جدید دارویی و بهداشتی • معرفی محصولات جدید دارویی و نحوه کاربرد آنها در درمان بیماری ها • ارائه طرح های نوآورانه در حوزه تولید نانو داروها ، در طب بازساختی • طراحی، اجرا و مدیریت پروژه های صنعتی • اجرای پروژه های تحقیقاتی به منظور معرفی روشهای جدید تشخیص سریع و ارزان بیماری ها	۱۰ ۱۲ ۱۰ ۱۷ ۲۱ ۱۲
برنامه ریزی و مدیریت آموزشی	• آموزش مباحث مختلف مرتبط با نانوفناوری پزشکی به دانشجویان، کارکنان حوزه سلامت و جامعه پزشکی • طراحی و تدوین برنامه های آموزشی کوتاه یا بلند مدت در ارتباط با نانوفناوری پزشکی • تدوین دستورالعمل‌ها و جزوات آموزشی در حیطه نانوفناوری	۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۷، ۱۸ و ۲۱

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

کد دروس	مهارت	حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری			
		مشاهده	کمک در انجام	انجام مستقل	کل دفعات
۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲	آماده سازی نانوذرات حاوی دارو	۱	۱	۱	۳
۹، ۱۰ و ۱۷	ساخت داربست نانوئی	-	-	۱	۱
۱۸	مدلسازی ساختارهای نانویی	۱	-	۱	۲
۱۱	طراحی نانوساختارها	۱	-	-	۱

راهبردهای آموزشی: Educational Strategies:

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:

-آموزش مبتنی بر وظایف حرفه ای (Task based Education)

-آموزش توأم دانشجو و استاد محور

-آموزش مبتنی بر آزمایشگاه(Lab based Education)

روش‌ها و فنون آموزشی:

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

- انواع کنفرانس های داخل بخشی، بین بخشی، بیمارستانی، بین رشته‌ای، بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروه‌های کوچک – کارگاه های آموزشی – ژورنال کلاب و کتاب خوانی
- استفاده از تکنیک‌های شبیه سازی و آموزش از راه دور بر حسب امکانات
- 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:

- 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 مربوطه بازنگری می شود)
- مقررات مرتبط با Dress Code (۲) را رعایت نمایند.
- حرفه‌ای گرایی (Professionalism)
- 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 ۱و۲ در بخش ضمایم این برنامه آورده شده‌اند.

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

ارزیابی فراگیر: **Student Assessment**

- دانشجویان با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد:

✓ کتبی ☐

✓ شفاهی ☐

✓ آزمون تعاملی رایانه‌ای ☐

✓ ارزیابی بر مبنای پروژه ☐

ارزیابی کارپوشه (port folio) شامل: ارزیابی کارنما (Log book)، نتایج آزمونهای انجام شده، مقالات، تشویق‌ها و تذکرات، گواهی‌های انجام کار و نظایر آن است.

- دفعات ارزیابی:

*آزمونهای درون گروهی در اختیار گروه آموزشی قرار دارد.

فصل دوم

حداقل نیازهای برنامه آموزشی

رشته نانوفناوری پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

حداقل هیات علمی مورد نیاز:(تعداد، گرایش، رتبه)

الف-گروه آموزشی مجری از اعضاء هیئت علمی با ترکیب زیر تشکیل می شود:

هیئت علمی ثابت و تمام وقت متخصص در رشته های مرتبط با نانوفناوری مطابق ضوابط شورای گسترش دانشگاه های علوم پزشکی که حداقل دو نفر از آنها باید دانش آموخته رشته نانوفناوری پزشکی باشند.

تخصص های پشتیبان مورد نیاز:

زیست فناوری پزشکی ـ شیمی – ژنتیک – فارماسیوتیکس- فیزیک- سم شناسی- بیوشیمی- زیست شناسی- بیوفیزیک- فیزیولوژی- فارماکولوژی

کارکنان آموزش دیده مورد نیاز برای اجرای برنامه:

تکنسین آزمایشگاهی دارای صلاحیت و تجربه در ارتباط با کارهای آزمایشگاهی نانو

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

- کلاسهای درسی - اتاق دانشجویان - اینترنت با سرعت کافی
- سالن کنفرانس - بایگانی آموزش - کتابخانه
- اتاق استادان - اتاق رایانه - وب سایت آموزشی اختصاصی گروه آموزشی

فضاها و عرصه های اختصاصی مورد نیاز:

- آزمایشگاه بیولوژی سلولی-مولکولی
- آزمایشگاه شیمی
- آزمایشگاه بیوفیزیک
- آزمایشگاه زیست فناوری
- آزمایشگاه فارماسیوتیکس

جمعیتها یا نمونه های مورد نیاز:

نمونه های آزمایشگاهی بدست آمده از بیمار- نمونه های نانوساختارهای تهیه شده در آزمایشگاه- مدل های نانوساختارها

تجهیزات اختصاصی عمده (سرمایه ای) مورد نیاز:

حداقل چهار دستگاه اختصاصی در حوزه تولید و یک دستگاه اختصاصی در تعیین مشخصات فیزیک وشیمیایی نانومواد و ارتباط با شبکه آزمایشگاهی نانو

فصل سوم

مشخصات دوره و دروس

برنامه آموزشی رشته نانوفناوری پزشکی

در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

مشخصات دوره:

نام دوره : دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته نانوفنّاوری پزشکی Medical Nanotechnology(Ph.D.)

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: ۴۲ واحد	
واحدهای اختصاصی اجباری (core)	۱۱ واحد
واحدهای اختصاصی اختیاری (Non-core)	۷ واحد
پایان نامه	۲۴ واحد
جمع کل	۴۲ واحد

هم چنین دانشجو موظف است علاوه بر گذراندن واحدهای دوره با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۱۶ واحد از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.

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

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۰۱	نانومواد و نانو ساختارها	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	–
۰۲	روشهای ساخت نانوساختارها	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	–
۰۳	ابزارشناسی و روشهای آنالیز نانو ساختارها	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	–
۰۴	نانوبیوتکنولوژی	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	–
۰۵	نانومدیسین	۴	۴	–	۶۸	–	۶۸	–
۰۶	ایمنی نانوفناوری (Nano safety)	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	–
۰۷	سیستم‌های اطلاع رسانی پزشکی*	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	-
۰۸	مبانی فیزیوپاتولوژی	۲	۲	–	۳۴	–	۳۴	–
	مجموع	۱۷						

تذکر:دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمام یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی جدول (الف) حداکثر ۱۶ واحد را بگذارند.

* چنانچه دانشجو قبلا این درس را نگذرانده باشد، ملزم به گذراندن این درس به عنوان درس کمبود یا جبرانی می باشد.

جدول ب) دروس اختصاصی اجباری (core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی(Ph.D.) رشته نانوفنّاوری پزشکی

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۰۹	نانوبیوتکنولوژی پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۱۰	نانومدیسین پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۱۱	نانومواد پیشرفته	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۱۲	فارماسیوتیکس	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۱۳	روش تحقیق در علم و فناوری نانو	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۱۴	پایان نامه	۲۴						-
	جمع	۳۵						

جدول ج) دروس اختصاصی اختیاری (Non-core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی(Ph.D.)
رشته نانوفنّاوری پزشکی

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۱۵	ویروس شناسی و نانوفناوری پزشکی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۱۶	ژن درمانی	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
۱۷	کاربرد نانوفناوری در طب بازساختی	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	نانوبیوتکنولوژی پیشرفته کد ۰۹
۱۸	مدل سازی پیشرفته در مقیاس نانو	۲	۱	۱	۱۷	۳۴	۵۱	-
۱۹	دستکاری فیزیکی ساختارهای بیولوژیک	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۱۷	۴۳	-
۲۰	فارماکوکینتیک نانوذرات	۱	۱	-	۱۷	-	۱۷	فارماسیوتیکس کد ۱۲
۲۱	کاربرد نانوفناوری در تشخیص بیماریها	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴	-
	جمع	۱۴						

*دانشجو موظف است به پیشنهاد گروه آموزشی و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی ۷ **واحد** از دروس اختصاصی اختیاری فوق را بگذراند.

عنوان کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز دوره:

- نوآوری (اختیاری- تا سقف ۶ ساعت)
- استاندارد در نانو (اختیاری- تا سقف ۶ ساعت)
- تکنیک های مولکولی (اختیاری- تا سقف ۱۲ ساعت)
- مالکیت معنوی (اجباری*: ۴ ساعت)
- اخلاق در پژوهش (اجباری*: حداقل ۲، حداکثر ۴ ساعت)

ارائه گواهی شرکت در ۵ سال اخیر در کارگاههای اجباری به منظور اجازه شرکت در آزمون جامع ضروری است.

نام درس: نانومواد و نانوساختارها **کد درس: ۰۱**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنا کردن دانشجویان با دسته بندی و خواص (مغناطیسی، نوری، الکتریکی، شیمیایی، مکانیکی و ...) نانومواد و نانوساختارهای مختلف می باشد.

شرح درس: نانومواد، موادی با خواص فیزیکی ، شیمیایی و بیولوژیک منحصربفرد میباشند. این خواص ویژه ناشی از ترکیب ساختاری آنها از اجزایی در مقیاس ۱ تا ۱۰۰ نانومتری است. از جمله این مواد می توان به نقاط کوانتومی، نانوذرات، مواد نانوحفره ای، نانوکپسولها و .. اشاره کرد. در این واحد، دانشجویان با نانومواد مختلف، کاربرد آنها و تکنیکهای تولید بالا به پایین و پایین به بالا آشنا میشوند. همچنین دانشجویان ملزم به ارائه سمینار در مورد موضوعات مختلف این درس می باشند.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- مقدمه ای بر نانوساختارها
- بررسی خواص نانو مواد و نانوساختارهای صفر، یک و دو بعدی
- نانوذرات آلی
- مواد نانو متخلخل
- نانوفیبرها (آلی، کربنی و معدنی)
- فولرین ها
- نانولوله ها
- گرافن و گرافن اکساید
- نانوساختارهای فلزی
- نقاط کوانتومی
- نانوذرات قتوکاتالیتیک
- نانوکامپوزیت ها
- نانوذرات مغناطیسی

منابع اصلی درس:

1. Nanostructures & nanomaterials, synthesis, properties, and applications, Cao, G. World Scientific, latest edition
2. Recent Trends in Nanomaterials: Synthesis and Properties, Khan, Z.H., Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: روش‌های ساخت نانوساختارها **کد درس: ۰۲**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روشهای مختلف فیزیکی، شیمیایی و زیستی ساخت نانوساختارها و نانوساختارها است.

شرح درس و رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری)

- انرژی سطح در نانو ساختارها
- پایداری الکترو استاتیک و فضایی
- هسته زائی هتروژن و هموژن
- سنتز نانو ذرات برپایه احیا شیمیایی
- سل ژل
- واکنش های فاز بخار و فاز جامد
- الکتروریسی و الکترواسپری
- لایه نشانی برای ساختارهای دو بعدی
- لایه نشانی CDV و PVD
- لایه نشانی Sputtering و PLD
- Epitaxy (رونشانی باریکه مولکولی)
- سنتز میکروبی، عصاره های زیستی و آنزیم های کاهنده
- بیوترانسفورماسیون
- لیتوگرافی
- خود آرایی
- روشهای ساخت لیپوزومها، نانوامولسیونها، میسلها، نانوسوسپانسیونها
- الکتروشیمی

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی)

ساخت برخی از نانوساختارهای تدریس شده در واحد نظری به تشخیص استاد

منابع اصلی درس::

1. Nanofabrication: Principles and Applications, Papadopoulos, C., Springer, latest edition
2. Nanofabrication: Principles, Capabilities and Limits, Zheng Cui, Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

ارزیابی کلاس عملی با نظر اساتید مربوطه صورت خواهد گرفت.

نام درس: ابزارشناسی و روشهای آنالیز نانوساختارها **کد درس: ۰۳**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری – ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی درس:

آشنا کردن دانشجویان با ابزارها و تکنیکهایی است که در نانوتکنولوژی کاربرد دارند.

شرح درس:

توسعه و گسترش نانوتکنولوژی مدیون پیشرفت روشها و ابزارهای است که امکان مطالعه و بررسی مواد و ساختارهای در مقیاس نانو را فراهم می آورند. در این درس، مهمترین تکنیکها و ابزارهای تجزیه ای در نانوتکنولوژی از جمله میکروسکوپهای پروب پیمایشگر که انقلابی را در زمینه شناسایی و تشخیص ساختارهای نانویی بوجود آورده اند، ارائه می گردند. میکروسکوپهای پروب نمایشگر دامنه ای از فناوریهای تصویربرداری با دقت اتمی هستند. تکنیکهای قدیمی تر از جمله انکسار اشعه X و میکروسکوپ الکترونی نیز هنوز نقش مهمی در این علم دارند. تکنیکهای کریستالوگرافی و روزنانس مغناطیس هسته نیز برای آنالیز ساختاری مواد در مقیاس نانو استفاده می گردند.

رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری)

- میکروسکوپ پروب پیمایشگر (SPM): میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) و میکروسکوپ تونل زنی پیمایشگر (STM)
- میکروسکوپ میدان – یون (FIM)
- میکروسکوپ الکترونی (SEM و TEM)، و گسیل میدان (FEM)
- مبانی جذب (سطحی) BET
- پراش دینامیکی نور (DLS)
- طیف بینی فوتوالکترونی (AES و PES) و میکروسکوپی (PEM)
- الکتروفورز مویینه
- پلاسمون سطحی

رئوس مطالب (۱۷ ساعت عملی)

کار عملی با دستگاهها و آنالیز داده های خام بدست آمده

منابع اصلی درس:

1.Characterization of Nano phase Materials, Wang, Z.L. Wiley-VCH, latest edition

2.Characterization of Nanostructures, Myhra, S., CRC Press, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: نانوبیوتکنولوژی **کد درس: ۰۴**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنا کردن دانشجویان با مفهوم نانوبیوتکنولوژی و تکنیک های مورد استفاده در آن می باشد.

شرح درس: نانوبیوتکنولوژی، کاربرد روشهای ساخت نانو و میکرو برای ساخت ابزارهای کشف رموز سیستم های بیولوژیک است. این دوره دربرگیرنده اصول بیولوژی و اصول تکنیکهای ساخت میکرو با تمرکز بر کاربرد این تکنیکها در مطالعات و تحقیقات بیوپزشکی و بیولوژی است. یکی از اهداف این دوره، نزدیک کردن ارتباط بین بیولوژیستها و مهندسین و همکاری بین آنها است. همچنین تکنیکهای مورد استفاده در نانوبیوتکنولوژی آموزش داده می شود.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- سیستمهای lab-on-a-chip و Organ-on- a-chip
- MEMS و NEMS
- نانوموتورهای بیولوژیک
- بیونانوآرایه ها
- برهمکنشهای سلولها با نانوساختارها
- ساختارهای مبتنی بر DNA و پروتئین
- برچسب زنی بیولوژیک
- غشاها و سدهای بیولوژیک
- بیوکانژوگاسیون
- کاربردهای بیولوژیک نانوذرات کونژوگه شده
- میکروسکوپ کانفوکال
- فلوسایتومتری
- سیستم های میکروفلوئیدیک
- آپتامرها و نانوبادی ها
- روشهای تثبیت زیست مولکولها

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

منابع اصلی درس:

1. Nano biomaterials Handbook, Sitharaman, B., CRC Press, latest edition
2. Nano medicine, Howard, K.A., Springer, Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

ارزیابی کلاس عملی با نظر اساتید مربوطه صورت خواهد گرفت.

نام درس: نانومدیسین **کد درس: ۰۵**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنا کردن دانشجویان با مفهوم نانومدیسین و جنبه های مختلف آن می باشد.

شرح درس: در این درس کاربرد نانوتکنولوژی در پزشکی (نانومدیسن) و جنبه های مختلف آن به دانشجویان ارائه می گردد. از جمله کاربرد نانوتکنولوژی در طراحی منطقی داروها (مدل سازی، بیوانفورماتیک ساختاری، شیمی ترکیبی) رسانش داروها (به کمک نانوساختارها، حامل‌ها و هدف‌یابی سلولها)، هدف‌یابی ارگانها و روشهای شناسایی کل بدن (NMR بافتی، لومینسن، CT). داروها و تجهیزات پزشکی که با کمک علم نانوتکنولوژی تولید می گردند برای تشخیص و درمان بسیاری از بیماری ها حتی بیماری ها ی صعب العلاج کنونی قابل استفاده است. از آن جمله می‌توان به درمان قطعی دیابت، ایدز، سرطان که همگی ارمغان کاربرد نانوتکنولوژی در علم پزشکی است اشاره کرد.

رئوس مطالب (۶۸ ساعت نظری)

- Cancer nanotechnology
- کاربرد های نانو در دارورسانی
- Nano toxicology
- فرآورده های نانوپزشکی موجود
- ژن رسانی با نانوذرات
- بارگذاری و ریلیز نانوذرات
- ویروس و نانوتکنولوژی
- نانو در رادیوتراپی
- نانو در پیشگیری از بیماری ها
- نانو در تشخیص بیماری ها
- نانو در هیپرترمی و فوتو دینامیک تراپی
- نانو در nutraceuticals
- نانو در بسته بندی و نگهداری غذا ها
- مقدمه ای بر طب باز ساختی
- کاربرد نانو فناوری در تصویربرداری سلولی
- کاربرد نانوفناوری در سلول درمانی
- کاربرد نانو در مهندسی بافت
- کاربرد نانو در پوشش زخم

- کاربرد نانو در ایمپلنت های پزشکی و قلبی و عروقی
- نانوتکنولوژی و فناوریهای همگرا
- بیوسنسورها و انواع آن
- طراحی و ساخت یک بیوسنسور
- بیوسنسورهای آنزیمی
- بیوسنسور های جرمی
- بیوسنسور های سیلیکونی و جرمی
- بیوسنسور های الکتروشیمیایی
- بیوسنسورهای نوری
- سیستم های میکروبیولوژیک و تراشه ها

منابع اصلی درس:

1. Cancer Nanotheranostics, Gopinath, P., Springer, latest edition
2. The Handbook of Nanomedicine, Jain K.K., Humana Press, latest edition
3. Nanomedicines: Design, Delivery and Detection, Braddock, M., Royal Society of Chemistry, latest edition
4. Biosensors Based on Nanomaterials and Nanodevices, Li, J., CRC Press, latest edition
5. Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Popat, K., Taylor and Francis Group, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: ایمنی نانوفناوری (Nano safety) **کد درس: ۰۶**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با ماهیت سمی نانو مواد، مکانیسم های بروز سمیت در انسان، تاثیرات سونانو مواد بر محیط زیست، ارزیابی و مدیریت ریسک ناشی از نانو مواد، قانونگذاری و مبانی حقوقی مرتبط با عرضه نانو مواد است. در پایان دوره دانشجو قادر است نقاط قدرت فناوری نانو را در مقایسه با چالش های ایمنی آنها مورد تحلیل قرار دهد.

شرح درس: در این درس دانشجویان با جنبه های ریسک مواجهه با نانومواد آشنا می شوند. رویکرد اختصاصی این درس توجه به نقش خواص فیزیکوشیمیایی نانومواد در بروز خواص سمی، مکانیسم های سلولی مولکولی سمیت نانومواد، درک جنبه های سمیت های عضوی ناشی از نانو مواد، بیومارکرها وروش های نوین ارزیابی ریسک نانو مواد، ایمنی و سلامت کار با نانو مواد، ایمنی و سلامت نانو مواد در محیط زیست، مدیریت پسماندهای آزمایشگاهی و صنعتی نانومواد و قانون گذاری و اخلاق در حوزه ایمنی نانو است.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- تداخل نانومواد با سیستم های زنده
- واکنش های ایمنی نسبت به نانومواد
- جذب پروتئین و زیست سازگاری نانومواد
- سازگاری خونی نانومواد
- تاثیر خصوصیات سطحی نانومواد بر زیست سازگاری
- فاگوسیتوز نانوذرات و راههای گریز از آن
- توزیع زیستی و دفع نانو مواد
- تست های ارزیابی سمیت نانومواد
- قوانین و استانداردهای ایمنی نانو مواد
- خطرات زیست محیطی نانو مواد
- ایمنی نانو مواد در فراورده های آرایشی و بهداشتی
- بیومارکرهای ارزیابی مواجهه با نانو مواد
- میانی سمیت ژنتیکی نانو مواد
- سمیت جنینی و عبور جفتی نانو مواد
- مدیریت پسماندهای ازمایشگاهی و صنعتی نانو مواد

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

منابع اصلی درس:

1. Nanotechnology: Health and Environmental Risks, Shatkin, A., CRC Press, latest edition
2. Nanoethics and Nanotoxicology, by Philippe Houdy, Marcel Lahmani, Francelyne Marano , published by Éditions Bélin, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: سیستم های اطلاع رسانی پزشکی **کد درس: ۰۷**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: ۰/۵واحد نظری – ۰/۵واحدعملی

هدف کلی درس:

دانشجو 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 .

شرح درس و رئوس مطالب (۹ ساعت نظری)

- آشنایی با اصول و مراحل پژوهش
- آیین نگارش و نگارش علمی
- جستجوی منابع Google، Google scholar، Medline، Embase، Biological Abstract، Web of Science و مانند آن
- آشنائی با اصول رسم منحنی در نرم افزارهایی مانند Excel، Origin و Prism
- اصول ارائه مطالب علمی (Presentation)
- آشنایی با اصول و تنظیمات Word و Power point
- اصول نگارش پروپوزال، پایان نامه، مقاله و گزارش علمی
- شاخصهای اساسی علم سنجی
- کار با نرم افزارهای مدیریت مراجع
- تخلف در پژوهش
- آیین نگارش (فارسی و انگلیسی)

رئوس مطالب (۱۷ ساعت عملی)

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

منابع اصلی درس:

کتاب ومقالات معتبر روز با نظر استاد.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

بصورت مکتوب و عملی با نظر استاد.

نام درس: مبانی فیزیوپاتولوژی **کد درس: ۰۸**

پیش نیاز یا همزمان: --

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

در این درس دانشجویان با مبانی علم پزشکی از قبیل مراحل تشخیص و درمان بیماری ها آشنا می‌شوند.

شرح درس:

به منظور آشنایی دانشجویان با اصول علم پزشکی، در این واحد به بررسی کلی روش های تشخیص و درمان بیماری‌ها پرداخته می‌شود. آشنایی با مفاهیمی از قبیل chief complaint، clinical presentation و diagnosis در کنار روش‌های تشخیصی پاراکلینیکی و درمانی بیماری ها هدف اصلی این واحد می باشد.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- فیزیو پاتولوژی بیماری های دژنراتیو
- فیزیو پاتولوژی بیماری های ایسکمی بافتی
- فیزیو پاتولوژی بیماری های دستگاه گوارش
- فیزیوپاتولوژی بیماریهای کبد و مجاری صفراوی
- فیزیو پاتولوژی بیماری های کلیه و مجاری ادرار
- فیزیو پاتولوژی بیماری های قلب و عروق
- فیزیوپاتولوژی بیماری های خون
- فیزیوپاتولوژی بیماری های اسکلتی
- فیزیوپاتولوژی بیماری های تنفسی
- فیزیوپاتولوژی سرطان
- فیزیوپاتولوژی غدد درون ریز
- فیزیوپاتولوژی بیماری های عفونی
- فیزیوپاتولوژی بیماری های پوست
- فیزیوپاتولوژی بیماری های عصبی
- بیومارکرها در تشخیص و پزشکی شخصی شده

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

منابع اصلی درس:

Pathophysiology of Disease: An Introduction to Clinical Medicine, Hammer, G., McGraw-Hill Education, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: نانوبیوتکنولوژی پیشرفته **کد درس: ۰۹**

پیش نیاز یا همزمان: --

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

در این درس دانشجویان با مبحث نانوبیوتکنولوژی، تکنیکها، اصول و مفاهیم آن آشنا خواهند شد. با توجه به گذراندن واحد نانوبیوتکنولوژی مقدماتی، در این واحد بعد از مروری اجمالی به مباحث گفته شده در واحد نانوبیوتکنولوژی مقدماتی، بطور کامل و تفصیلی به مباحث مختلف آن پرداخته میشود.

شرح درس: برای فهم فرآیندهای بیولوژیک و برای پیشرفت در علم پزشکی، نیاز به درک ساختار ماکرومولکولها در مقیاس نانو می باشد. این امر به کمک علم نانوبیوتکنولوژی و دستگاههایی چون میکروسکوپ الکترونی، اسپکتروسکوپی رزونانس مغناطیس هسته (NMR) و کریستالوگرافی اشعه X امکانپذیر شده است. مطالعات بر روی پروتئینها غشایی که حفظ کننده تعادل آب و نمک سلول می باشد، پروتئینهای غشایی که انتقال دهنده یونها، پیامهای انتقالی و متابولیتها از غشا سلول می باشند و مطالعات بر روی ریبوزومها از جمله این مسائل هستند. همچنین تبدیل انرژی به حرکات کنترل شده نقش مهمی در بسیاری از سیستمهای بیولوژیک مانند فیبرهای ماهیچه ای، تاژکها و مژکها دارد. هم اکنون تلاقی پیشرفتهای علمی در زیست شناسی مولکولی، علم مواد و نانوساخت، نیروی بالقوه ای را برای طراحی و مهندسی سیستمهای نانومکانیکی عملی فراهم آورده است. هدف از اینکار الحاق و ترکیب موتورهای بیولوژیک با سیستمهای نانومکانیکی است.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- نانو ساختارهای پروتئینی
- سیستم های حامل پروتئین
- سیستم های ارگان روی تراشه (organ on a chip) و آزمایشگاه روی تراشه (lab on a chip)
- نانو بادی ها و آپتامرها
- کاربرد آنتی بادی های مونوکلونال در درمان
- دارو های بیولوژیک نانویی
- نانو آنزیم ها و کاتالیست های زیست تقلیدگر
- DNA نانوتکنولوژی و RNA نانوتکنولوژی
- خود آرایی و ساختارهای تک لایه ای خود آرا
- موتور های مولکولی
- سلول درمانی در سرطان
- جراحی داخل سلولی (Intracellular Nano surgery)

- سیستم های حامل بر پایه سلول (cell based drug delivery)

منابع اصلی درس:

1) Protein-based Engineered Nanostructures, Cortajarena, A.L., Springer, **latest edition**
2) DNA and RNA Nanobiotechnologies in Medicine: Diagnosis and Treatment of Diseases, Erdmann, V.A., Springer, **latest edition**
3) Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives, Niemeyer, C.M. Wiley, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: نانومدیسین پیشرفته **کد درس: ۱۰**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

در این واحد، با توجه به اینکه دانشجویان نسبت به اصول و مفاهیم اولیه نانومدیسین در واحد نانومدیسین مقدماتی، شناخت پیدا کرده اند، بیشتر به جزئیات مباحث این علم نوین پرداخته خواهد شد. در جلسات اولیه مروری بر مفاهیم و اصول نانومدیسین خواهیم داشت.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- میکروفلوئیدیک
- نانوآرایه ها و میکرو آرایه ها
- تصویر برداری در مقیاس نانو
- تصویربرداری مولکولی
- فوتودینامیک تراپی
- هیپرترمیا
- نانوموتورهای بیولوژیک
- برهم کنشهای سلول-نانوساختارها
- ساختارهای نانومقیاسی طبیعی در حد اندامکها
- توزیع زیستی و سمیت نانوساختارهای مختلف
- واکسن رسانی با استفاده از نانوساختارها
- آنزیم رسانی با استفاده از نانوساختارها
- نانو در رادیوتراپی و تصویر برداری پرتو X

منابع اصلی درس:

1. Nanomedicines: Design, Delivery and Detection, Braddock, M., Royal Society of Chemistry, latest edition
2. Biomedical Nanomaterials, Zhao, Y., Wiley, latest edition

-کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: نانومواد پیشرفته **کد درس: ۱۱**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

شرح درس:

در این درس مواد عملکردی (Functional materials) که در نانوتکنولوژی از اهمیت خاصی برخوردار هستند، مورد بررسی قرار میگیرند. هدف از این درس بررسی روشهای مختلف طراحی و عاملدار کردن انواع نانوساختارها به منظور کاربرد در پزشکی می باشد.

رئوس مطالب (۵۱ ساعت نظری)

عاملدار کردن نانو ساختارها برای کاربردهای پزشکی

پیوندهای بین نانوساختارها

طراحی نانوساختارها برای مقاصد پلیمری

طراحی نانوساختارها برای استفاده در بیوسنسورها

قالب گیری مولکولی (molecular imprinting)

اتصال شیمیایی بیومارکرها با نانوساختارها

خواص فیزیکی و شیمیائی نانو ذرات مغناطیسی

روشهای تعیین خواص نانو ذرات مغناطیسی درون و برون تن

کاربرد نانوذرات مغناطیسی در هایپرترمیا

روش های مختلف (فیزیکی، شیمیایی و الکتروشیمیایی) تهیه فیلم نازک

منابع اصلی درس:

Nanofabrication: Principles and Applications, Papadopoulos, C., Springer, latest edition

Micro and Nano Fabrication: Tools and Processes, Gatzen, H., Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: فارماسیوتیکس **کد درس: ۱۲**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

هدف از این درس، با انواع سیستم‌های دارورسانی موجود و با توجه خاص به سیستم های داروسانی هوشمند مبتنی بر نانوتکنولوژی می باشد.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- مقدمه ای برطراحی اشکال دارویی
- رئولوژی سیالات
- سطوح بینابینی
- کینتیک
- آنالیز اندازه ذره- روشهای کاهش اندازه ذره
- کنترل فیزیکوشیمیایی داروها
- کنترل میکروبی داروها
- سوسپانسیونها، امولسیونها و محلولها
- قرص و کپسول
- دارورسانی پوستی
- دارورسانی ریوی
- دارورسانی تزریقی
- سایر مسیرهای دارورسانی
- سیستم های نوین داورسانی
- مزایای نانوذرات در دارورسانی

منابع اصلی درس:

1. Remington's Pharmaceutical Sciences, Troy, D.B., Lippincott Williams & Wilkins, latest edition.
2. Ansel's Introduction to Pharmaceutical Dosage forms & Drug Delivery system, Allen, L., Lippincott Williams & Wilkins, latest edition.

-کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: روش تحقیق در علم و فناوری نانو **کد درس: ۱۳**

پیش نیاز یا همزمان: --

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

در این واحد دانشجویان با زمینه های موجود در نانوبیوتکنولوژی و نانومدیسین آشنا میشوند و با توجه به آنها ، چگونگی برخورد با مسائل و مشکلات بیولوژیک و پزشکی را فرا میگیرند تا به آنها در حل مسائل فوق و اختراع و نوآوری کمک شایانی میکنند. از جمله مباحث که بسیار مورد توجه است درمان بیماری ها ی صعب العلاجی مانند سرطان می باشد.

شرح و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- آشنایی با اصول و مراحل مالکیت فکری برای کسب و کارهای دانش بنیان
- خلق مدل کسب و کار
- آشنایی با اصول تدوین پروپوزال تحقیقاتی
- مقاله نویسی
- آیین نگارش
- آشنایی با نرم افزار SPSS
- آشنایی با نرم افزار origin
- آشنایی با نرم افزار prism
- آشنایی با نرم افزار MATLAB
- کارآزمایی بالینی
- آنالیز تصاویر میکروسکوپی

منابع اصلی درس:

کتاب ومقالات معتبر روز با نظر استاد.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

به صورت مکتوب و عملی با نظر استاد

نام درس: پایان نامه **کد درس: ۱۴**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲۴

هدف کلی درس:

هدف از این درس، آشنایی دانشجو با نحوه انجام یک تحقیق در حیطه نانوفناوری پزشکی است. دانشجو در طول انجام پایان نامه با موارد زیر آشنا خواهد شد: طراحی و مدیریت تحقیق، جستجوی هدفمند در منابع علمی، تفکر منطقی، بکارگیری روش های مناسب جهت جمع آوری و تحلیل داده ها، نگارش و ارائه پایان نامه.

شرح درس:

بر مبنای آیین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوبه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی کشور، دانشجو موظف است تحت نظر استاد یا اساتید راهنما یک موضوع تحقیقاتی در زمینه نانوفناوری پزشکی را انتخاب و واحد پایان نامه را انجام دهد.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی از طریق کمیته داوران مطابق مفاد آیین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) انجام خواهد گرفت.

نام درس: ویروس شناسی و نانوفناوری پزشکی **کد درس: ۱۵**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با ویروس شناسی در مقیاس نانو و کاربرد آن در علوم پزشکی است.

شرح درس:

ویروسها نقش مهمی در علم نانوزیست شناسی ایفا می‌کنند، زیرا:

الف) نماینده ابزاری است که برای تشخیص و تشریح نانو ماشینهای طبیعی بکار میروند.

ب) اجازه تولید ژنوم و کتابخانه با توالی تصادفی و انتخاب براساس عملکرد از گونه های یکسان آن وجود دارد.

ج) اجزای ویروسی چه بطور طبیعی و چه بطور مصنوعی بعنوان بلوکهای ساختمانی در نانوذرات بکار برده می‌شود. بعنوان مثال در دارورسانی، ژن رسانی و ایمن سازی.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- مقدمه ای بر ویروس شناسی
- ذرات شبه ویروسی (VLP) و کاربردهای آن ها
- انکولیتیک ویروسها و سرطان
- تجزیه و تحلیل ساختار سه بعدی ذرات ویروسی
- نانوماشینهای ویروسی برای داخل شدن به درون سلولها
- سیستمهای ویروسی خودآرا
- ابزارهای ویروسی برای کنترل اعمال سلول و نانوماشینهای همگرا برای رساندن و حمل و نقل داروها و ژنها
- اصلاح شیمیایی ویروسها و ذرات شبه ویروسی
- هدف گیری بافتهای توموری با استفاده از نانوذرات ویروسی
- کاربرد ویرسها در ژن رسانی
- سیتوپاتوژنیسیتی ویروسها

منابع اصلی درس:

1) Viral Nanoparticles: Tools for Material Science and Biomedicine, Steinmetz, N., Pan Stansford, latest edition
2) Viruses and Nanotechnology, by M. Manchester and NF Steinmetz, Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: ژن درمانی **کد درس: ۱۶**

پیش نیاز یا همزمان: --

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با ژن درمانی وکاربردهای آن در کنترل و درمان بیماری‌هایی مانند سرطان می باشد.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- بیان ژن
- پلاسمیدهای بیان ژن
- استراتژیهای بیان ژنهای القا پذیر
- DNA به عنوان عامل درمانی
- الیگونوکلئوتیدهای آنتی سنس
- RNAi
- سایر عوامل ژنتیک
- ژن درمانی سرطان
- ژن درمانی بیماری ها ی ویروسی
- ژن درمانی سایر بیماری ها
- واکسن DNA
- سیستمهای انتقال ژن
- ژن رسانی با استفاده از سیستمهای غیر ویروسی
- اصول اخلاق در ژن درمانی

منابع اصلی درس:

1) Current Strategies in Cancer Gene Therapy, Walther, W., Springer, latest edition
2) Gene Therapy for HIV and Chronic Infections , B., Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: کاربرد نانوفناوری در طب بازساختی **کد درس: ۱۷**

پیش نیاز یا همزمان: نانوبیوتکنولوژی پیشرفته کد ۰۹

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری – ۱ واحد عملی

هدف کلی درس:

هدف از این درس آشنا نمودن دانشجویان با استراتژیهای مهندسی بافت به ویژه در زمینه سلولهای بنیادی و کاربردهای نانوتکنولوژی در مهندسی بافت می باشد.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

اصول کلی مهندسی بافت و طب بازساختی

کاربردهای مهندسی بافت در درمان بیماریها

نقش سلول های بنیادی در بازسازی و ترمیم بافتی

کاربرد سلولهای بنیادی در مهندسی بافت

بررسی ساختار بافت های طبیعی در مقیاس نانو

کاربردهای فناوری نانو در مهندسی بافت

روشهای تولید داربست های نانویی

نانوپلیمرهای مورد استفاده در مهندسی بافت

تمایز و ارگانوژنز و مکانیسم های ترمیم بافتی در ابعاد نانو

کاربرد نانوفناوری در فناوری سلول های بنیادی و سلول درمانی

کاربرد نانوفناوری در نشاندار کردن و جداسازی سلول

کاربرد نانوفناوری در ساخت ایمپلنت های پزشکی و ارگان های مصنوعی

اصول مهندسی سلول و کاربرد نانوفناوری در جداسازی، تکثیر و تمایز سلول و تاثیر الگوهای نانو در رفتارسلول

کاربرد نانوفناوری در ژن درمانی و انتقال ژن و مهندسی ژنتیک سلول

نانوجراحی داخل سلولی

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی)

آشنایی با مطالب نظری مطرح شده در کلاس و ارائه یک کار عملی در زمینه ساخت داربست

منابع اصلی درس:

1. Stem Cells, Tissue Engineering And Regenerative Medicine, David, W., World Scientific, latest edition

2. Scaffolds for Tissue Engineering: Biological Design, Materials, and Fabrication, Migliaresi, C., Pan Stanford Publishing, latest edition
3. Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Popat, K., Taylor and Francis Group, LLC, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: مدل سازی پیشرفته در مقیاس نانو **کد درس: ۱۸**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحدنظری -۱ واحدعملی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با مبانی مدل سازی در مقیاس نانو است.

شرح درس : مدل سازی در مقیاس نانو در ارتباط با تئوری و شبیه سازی کامپیوتری پدیده ها در مقیاس نانو است. در مقیاس طولی کوچک مانند نانو نیاز است که تاثیر متقابل اتمهای منفرد توضیح و تشریح شود. برای توصیف این عمل می توان د هم از نیروهای کلاسیک و هم از تعاریف مکانیک کوانتوم استفاده کرد. در طی این درس، دانشجویان قادر به فهم و استفاده از نیروهای متقابل اتمی با استفاده از تعاریف مکانیک ملکولی (از طریق محاسبات تئوری Hartree-Fock و تئوری تابعی دانسیته DFT) و هم از طریق تعاریف سیستم های الکترونی می باشند. در شبیه سازی دینامیک مولکولی، واکنشهای آنزیمی که شامل ساختارهای پروتئینی با بیش از صدها اتم هستند، قابل اداره می‌باشند. با استفاده از روشهای HF و DFT می توان مسائلی در زمینه کاتالیستهای نانو و آنزیمی و نانومواد را ارزیابی و مطالعه نمود. در این واحد دانشجویان ملزم به ارائه سمینار هستند.

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری)

- ترمودینامیک آماری
- روشهای مکانیک کوانتومی
- مدل اربیتال مولکولی
- روشهای semi-empirical
- تئوری DFT

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی)

طراحی سیستمهای نانویی با استفاده از سیستم‌های نرم افزاری مربوطه

منابع اصلی درس:

QUANTUM MECHANICS: A TEXTBOOK FOR UNDERGRADUATES, Jain, M., PHI learning, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

ارزیابی کلاس عملی با نظر اساتید مربوطه صورت خواهد گرفت.

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

نام درس: دستکاری فیزیکی ساختارهای بیولوژیک **کد درس: ۱۹**

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری- ۰/۵ واحد عملی

هدف درس:

آشنایی با روش های فیزیکی جهت دستکاری عملکردی/ساختاری و مشخصه‌یابی ساختارهای بیولوژیک در مقیاس های سلولی و مولکولی

شرح درس:

امروزه استفاده از روشهای فیزیکی در کنار روشهای شیمیایی و بیولوژیک جهت دستکاری عملکرد ساختارهای بیولوژیک مورد توجه قرار گرفته است. استفاده از میدانهای الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی در فرکانسهای مختلف (ساکن، رادیویی، مایکروویو و نوری) و رژیم های اعمالی (پیوسته، پالسی) اثرات متفاوتی (حرارتی و غیر حرارتی) نه تنها بر عملکرد فیزیولوژیک گونه های متفاوت میتواند داشته باشد، بلکه منجر به تغییرات در ساختار گونه میتواند باشد. هدف اصلی این درس از یکسو آشنایی با عملکرد ساختارهای بیولوژیک و نحوه برهمکنش این میدانها با این ساختارها است. از سوی دیگر مبانی مربوط به نحوه عملکرد، مهندسی عملکرد (با استفاده از روشهای شبیه سازی کامپیوتری با استفاده از روش المان محدود) این میدانها در کاربردهای مختلف است. به علاوه روشهای مبتنی بر اندازه گیری عملکرد و خواص فیزیکی ساختارهای بیولوژیک نیز در نظر گرفته شده است.

رئوس مطالب (۲۶ ساعت نظری)

- مقدمه بر هادی های حجمی و تئوری مدارهای الکتریکی
- پتانسیل بیوالکتریک و موئلفه های یونی
- کانالهای یونی و پتانسیل عمل- معادله کابل Cable Equation
- تکنیکهای کلمپ (Voltage Clamp- Patch Clamp) و مدهای کاری
- تحریک الکتریکی و مغناطیسی سیستمهای سلولی تحریک پذیر (عصبی-ماهیچه ای)
- فیزیک ذرات کلوئیدی- خازن دولایه- پتانسیل زتا
- الکتروکینتیک (الکتروفورزیس- الکترو اوسموزیس)
- دی الکتروفورزیس (Dielectrophoresis)
- الکتروپوریشن (Electroporation)
- مگنتوفورزیس
- انبرک های نوری (Optical Tweezers)
- دستکاری مبتنی بر سیستمهای پروب روبشی
- اثرات حرارت بر ساختارهای زیستی - معادله Bio heat

- مدلسازی عددی با استفاده از روش المان محدود (Finite Element Method)

رئوس مطالب (۱۷ ساعت عملی)

انجام یک پروژه شبیه سازی کامپیوتری در ارتباط با مباحث مطرح شده در کلاس

منابع اصلی درس:

1. Bioelectricity- A Quantitative Approach, Plonsey, R., Springer, **latest edition**
2. Physics and Chemistry of Interfaces, Butt, H., Wiley, **latest edition**
3. Optical Tweezers: Methods and Applications, Padgett, M., CRC Press, **latest edition**
4. Electro mechanics of Particles , Jones, T., Cambridge University Press, **latest edition**

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی و همچنین ارزیابی پروژه انجام شده در واحد عملی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: فارماکوکینتیک نانوذرات **کد درس: ۲۰**

پیش نیاز یا همزمان: فارماسیوتیکس کد ۱۲

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مباحث مربوط به تاثیرات متقابل نانوبیوداروها و سیستمهای بیولوژیک طی پدیده های عبور، توزیع، متابولیسم و دفع نانوذرات است. ملاحظات فارماکوژنتیک و مکانیسم های مولکولی نیز در این واحد درسی گنجانده خواهند شد.

رئوس مطالب (۱۷ ساعت نظری)

- اصول جذب، توزیع، متابولیسم و دفع در نانوبیوتکنولوژی
- کینتیک فیزیکوشیمیایی و انتقال سطوح زیستی
- متابولیسم و فارماکوژنتیک
- برهم کنش نانوساختارهای بیولوژیک و سیستم های بیولوژیک
- اتقال نانوذرات از غشا
- سرنوشت درون تن نانوحاملهای پلیمری
- فارماکوکینتیک پروتئینها و ژنها
- سرنوشت داخل سلولی داروهای پروتئینی و ژنی
- متابولیسم نانوذرات

منابع اصلی درس:

Kinetics and Dynamics: From Nano- to Bio-Scale , Paneth, P., Springer, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

نام درس: کاربرد نانوفناوری در تشخیص بیماری ها **کد درس: ۲۱**

پیش نیاز یا همزمان: --

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با روشهاس مختلف تصویربرداری پزشکی و کاربردهای نانوساختارهای مختلف در هر یک از این روش ها است. در این درس لازم است ابتدا دانشجویان با هر یک از روشهای مشهور تصویربرداری پزشکی آشنا شوند. این درس به سایر کاریردهای نانوفناوری در تشخیص بیماریها (به جز نانوبیوسنسورها که در نانومدیسین ۲ (کارشناسی ارشد) یا نانومدیسین (مقدماتی دکترا) گفته می شود) نیز می پردازد.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری)

- اصول تصویر برداری
- اصول MRI و کاربرد نانوساختارها در آن
- اصول CT و کاربرد نانوساختارها در آن
- اصول X-ray imaging و کاربرد نانوساختارها در آن
- اصول PET و کاربرد نانوساختارها در آن
- اصول تصویربرداری با امواج مافوق صوت و کاربرد نانوساختارها در آن
- اصول Optical imaging و کاربرد نانوساختارها در آن
- تصویربرداری از حیوانات با استفاده از نانوساختارها
- کاربرد میکروفلوئیدیک ها در تشخیص
- تستهای تشخیص سریع (Rapid test)

منابع اصلی درس:

Nanotechnology in Modern Medical Imaging and Interventions (Nanotechnology Science and Technology), Yang, X., Nova Science Publishers, latest edition

Nanotechnology for Biomedical Imaging and Diagnostics: From Nanoparticle Design to Clinical Applications, Berezin, M.Y., John Wiley, latest edition

Nanobiomaterials in Medical Imaging: Applications of Nanobiomaterials, Grumezescu, A., Elsevier Science, latest edition

کتاب ها و مقالات معتبر و به روز با نظر استاد

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات بصورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود.

در طی برگزاری درس حسب نظر استاد و براساس قوانین آموزش، به منظور ارزشیابی تکوینی (در طول ترم)، امکان برگزاری امتحان میان ترم و یا برگزاری سمینار با اختصاص درصدی از نمره میسر خواهد بود.

فصل چهارم
استانداردهای برنامه آموزشی
رشته نانوفناوری پزشکی
در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

استانداردهای برنامه آموزشی

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

*ضروری است، دوره، فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز از قبیل: کلاس درس اختصاصی، سالن کنفرانس، قفسه اختصاصی کتاب در گروه، کتابخانه عمومی، مرکز کامپیوتر مجهز به اینترنت با سرعت کافی و نرم افزارهای اختصاصی، وب سایت اختصاصی گروه و سیستم بایگانی آموزشی را در اختیار داشته باشد.

* ضروری است، گروه آموزشی، فضاهای اختصاصی مورد نیاز، شامل: آزمایشگاه های اختصاصی، عرصه های بیمارستانی و اجتماعی را براساس مفاد مندرج در برنامه آموزشی در اختیار فراگیران قرار دهد.

*ضروری است، دپارتمان آموزشی، فضاهای رفاهی و فرهنگی مورد نیاز، شامل: اتاق استادان، اتاق دانشجویان، سلف سرویس، نمازخانه، خوابگاه و امکانات فرهنگی ورزشی را در اختیار برنامه قرار دهد.

* ضروری است که عرصه های آموزشی خارج دپارتمان دوره های چرخشی، مورد تایید قطعی گروه ارزیابان باشند.

* ضروری است، جمعیت ها و مواد اختصاصی مورد نیاز برای آموزش شامل: بیمار، تخت فعال بیمارستانی، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی یا آرایشی برحسب نیاز برنامه آموزشی به تعداد کافی و تنوع قابل قبول از نظر ارزیابان در دسترس فراگیران قرار داشته باشد.

* ضروری است، تجهیزات سرمایه ای و مصرفی مورد نیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت آن ها نیز، مورد تایید گروه ارزیاب باشد.

* ضروری است، امکانات لازم برای تمرینات آموزشی و انجام پژوهش های مرتبط، متناسب با رشته مورد ارزیابی در دسترس هیئت علمی و فراگیران قرار داشته باشد و این امر، مورد تایید ارزیابان قرار گیرد.

*ضروری است، دپارتمان آموزشی مورد ارزیابی، هیئت علمی مورد نیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه آموزشی و مصوبات شورای گسترش در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد.

* ضروری است، دپارتمان آموزشی برای تربیت فراگیران دوره، کارکنان دوره دیده مورد نیاز را طبق آنچه در برنامه آموزشی آمده است، در اختیار داشته باشد.

* ضرورت دارد که برنامه آموزشی(Curriculum) در دسترس تمام مخاطبین قرار گرفته باشد.

* ضروری است، آیین نامه ها، دستورالعمل ها، گایدلاین ها، قوانین و مقررات آموزشی در دسترس همه مخاطبین قرار داشته باشد و فراگیران در ابتدای دوره، در مورد آنها توجیه شده باشند و مستندات آن در اختیار ارزیابان قرار گیرد.

* ضروری است که منابع درسی اعم از کتب و مجلات مورد نیاز فراگیران و اعضای هیات علمی، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس باشند.

* ضروری است که فراگیران در طول هفته، طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان یا فراگیران ارشد انجام دهند و برنامه هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.

* ضروری است، محتوای برنامه کلاس های نظری، حداقل در ۸۰٪ موضوعات با جدول دروس مندرج در برنامه آموزشی انطباق داشته باشد.

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

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

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

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

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

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

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

* ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به انها ارائه گردد.

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

* ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، واحدهای خارج از گروه آموزشی را (درصورت 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 گروه های آموزشی همکاری های علمی بین رشته ای از قبل پیش بینی شده و برنامه ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری ها باشند، در دسترس باشد.

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

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

* ضروری است، دانشگاه یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک های مندرج در برنامه آموزشی باشند.

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

فصل پنجم

ارزشیابی برنامه آموزشی
رشته نانوفناوری پزشکی
در مقطع دکتری تخصصی (Ph.D.)

ارزشیابی برنامه

(Program Evaluation)

نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:

سه سال پس از ابلاغ برنامه، ارزشیابی تکوینی با ارسال فرم نظر سنجی برای اعضای هیئت علمی دانشگاههای درگیر در آموزش و پژوهش این رشته انجام خواهد شد.

مراحل اجرایی ارزشیابی برنامه:

- جمع آوری نظرات اعضای محترم هیئت علمی درگیر در آموزش و پژوهش این رشته
- بررسی برنامه های آموزشی مشابه این رشته در وزارت علوم و در سایر کشورها
- برگزاری جلسات مشترک با اعضای بورد در جهت تعیین مسیر انجام ارزشیابی

شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

- گذشت ۵ سال از اجرای برنامه
- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند
- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه

شاخص‌های ارزشیابی برنامه:

شاخص:	معیار:
• میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه:	۷۰ درصد
• میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه:	۸۰ درصد
• میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه:	۷۰ درصد
• میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته:	طبق نظر ارزیابان
• کمیت و کیفیت تولیدات فناورانه توسط دانش‌آموختگان رشته:	طبق نظر ارزیابان

شیوه ارزشیابی برنامه:

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

متولی ارزشیابی برنامه:

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

نحوه بازنگری برنامه:

مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:

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

ضمائم

منشورحقوق 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 اولویت های 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 می باشد. بیماردر 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:

۲-۱-۱) 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 سیستم های حمایتی در زمان پذیرش ؛

۲-۱-۳) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛

۴-۱-۲) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن ، تشخیص بیماری، پیش آگهی 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 می توان د 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 می باشد:

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 درهر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت ؛

۴-۱-۳) قبول یا رد درمان های 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 می باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.

۲-۳) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:

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

۲-۲-۳) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.

۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار(حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.

۱-۴) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد ؛

۲-۴) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظورکلیه‌ی 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 می توانند 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 کلیه‌ی حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده‌ی تصمیم‌گیرنده‌ی قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنانچه تصمیم‌گیرنده‌ی جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.

چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما می تواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.

ضمیمه شماره ۲

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

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

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

فصل اول: لباس و نحوه پوشش

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

- روپوش سفید بلند در حد زانو و غیر چسبان با آستین بلند
- روپوش باید دارای آرم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مربوطه باشد.
- تمامی دکمه های روپوش باید در تمام مدت حضور در محیط های آموزشی بطور کامل بسته باشد.
- 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.
- دانشجویان خانم باید تمامی سر، گردن، نواحی زیر گردن و موها را با پوشش مناسب بپوشانند.
- شلوار باید بلند متعارف و ساده و غیر چسبان باشد استفاده از شلوارهای جین پاره و نظایر آن در شان حرف پزشکی نیست.
- پوشیدن جوراب ساده که تمامی پا و ساق پا را بپوشاند ضروری است.
- پوشیدن جوراب های توری و یا دارای تزیینات ممنوع است.
- کفش باید راحت و مناسب بوده، هنگام راه رفتن صدا نداشته باشد.
- روپوش، لباس و کفش باید راحت، تمیز، مرتب و در حد متعارف باشد و نباید دارای رنگهای تند وزننده نا متعارف باشد.
- استفاده از نشانه های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوارو کفش ممنوع می باشد.
- 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.
- 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 ادوکلن و عطرهای با بوی تند و حساسیت زا در محیط های آموزشی ممنوع است.

فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط های آموزش پزشکی

۱-رعایت اصول اخلاق حرفه ای، تواضع و فروتنی در برخورد با بیماران، همراهان بیماران، استادان، دانشجویان و کارکنان الزامی است.

۲-صحبت کردن در محیط های آموزشی باید به آرامی و با ادب همراه باشد. و هرگونه ایجاد سرو و صدای بلند و یا بر زبان راندن کلمات که در شان حرفه پزشکی نیست، ممنوع است.

۳-استعمال دخانیات در کلیه زمان های حضور فرد در محیط های آموزشی، ممنوع می باشد.

۴-جویدن آدامس و نظایر آن در آزمایشگاهها، سالن کنفرانس ، راند بیماران و درحضور اساتید، کارکنان و بیماران ممنوع می باشد.

۵-در زمان حضور در کلاس ها، آزمایشگاهها و راند بیماران، تلفن همراه باید خاموش بوده و در سایر زمان ها، استفاده از آن به حد ضرورت کاهش یابد.

۶-هرگونه بحث و شوخی در مکانهای عمومی مرتبط نظیر آسانسور، کافی شاپ و رستوران ممنوع می باشد.

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

۱-نظارت بر رعایت اصول این آئین نامه در بیمارستان های آموزشی و سایر محیط های آموزشی علوم پزشکی بالینی بر عهده معاون آموزشی بیمارستان، مدیر گروه، رئیس بخش و کارشناسان آموزشی و دانشجویی واحد مربوطه می باشد.

۲- افرادی که اخلاق حرفه ای و اصول این آئین نامه را رعایت ننمایند ابتدا تذکر داده می شود و در صورت اصرار بر انجام تخلف به شورای انضباطی دانشجویان ارجاع داده می شوند.