



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس  
دوره دکتری داروسازی هتسهای

گروه پزشکی

کمیته تخصصی داروسازی



مموب دویست و هشتاد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۳/۷/۳



برنامه آموزشی  
دوره دکتری داروسازی هسته‌ای

گروه : پزشکی  
رشته : داروسازی هسته‌ای  
دوره : دکتری  
کمیته تخصصی : داروسازی  
شاخه :  
کدرشته :

شورای عالی برنامه‌ریزی در نوبت هشتاد و سومین جلسه مورخ ۱۳۷۳/۷/۲ بر اساس طرح دوره دکتری داروسازی هسته‌ای که توسط کمیته داروسازی گروه پزشکی شورای عالی برنامه‌ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخمت کلی، برنامه و سرفصل دروس) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر میدارد:

مانده ۱) برنامه آموزشی دوره دکتری داروسازی هسته‌ای از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخمت زیر را دارند لازم الاجرا است .

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

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و بر اساس قوانین، تاسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی میباشند .  
ج: موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل میشوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند .

ماه ۲) از تاریخ ۱۳۷۳/۷/۳ کلیه دوره‌های آموزشی و برنامه‌های مشابه موسسات در  
زمینه دکتری داروسازی هسته‌ای در همه دانشگاهها و موسسات آموزش  
عالی منگور در ماه ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی یادشده  
مطابق مقررات میتوانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماه ۲) مشخصات کلی و برنامه نرسی و سرفصل نروس دوره : دکتری داروسازی هسته‌ای  
در سه فصل جهت اجرا به وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی ابلاغ میشود.  
رای صادره دویست و هشتاد و سومین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی  
مورخ ۱۳۷۳/۷/۳

در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری داروسازی هسته‌ای



۱) برنامه آموزشی دوره دکتری داروسازی هسته‌ای  
که از طرف گروه پزشکی پیشنهادشده بود  
با اکثریت آراء بتصویب رسید.  
۲) برنامه آموزشی دوره دکتری داروسازی هسته‌ای  
از تاریخ تصویب قابل اجرا است .

رای صادره دویست و هشتاد و سومین جلسه شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ  
۱۳۷۳/۷/۳ در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری داروسازی هسته‌ای  
صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید محمد ناهاشمی کلپایگانی

وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است  
دکتر غریب‌نور نوحی  
سرپرست گروه پزشکی  
رونویس : به معاونت آموزشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جهت

اجرا ابلاغ میشود.

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی

بسم الله الرحمن الرحيم



## فصل اول

مشخصات کلی دوره دکترای ( Ph.D ) رشته داروسازی هسته ای

### ۱- تعریف و هدف :

دوره دکترای ( Ph.D ) رشته داروسازی هسته ای بالاترین مقطع تحصیلی می باشد که در این رشته به انطواء مدرک می انجامد و مجموعه ای هماهنگ از فعالیت های تحقیقی ، آموزشی و تولیدی بوده که به منظور نیل به اهداف مشروحه ذیل برقرار گردیده است .

الف : تربیت نیروی انسانی متخصص و منبخر در رشته داروسازی هسته ای متناسب باسازهای آموزشی ، پژوهشی و خدماتی کشور .

ب : تربیت نیروی انسانی ماهر برای تحقیق و توسعه در امر تولید و کاربرد مواد رادیو ایزوتوپ در علوم پایه پزشکی ، داروسازی هسته ای و پزشکی هسته ای .

### ۲- نقش و توانایی :

نقش فارغ التحصیلان این رشته در انجام امر آموزشی و پژوهشی ، خدماتی آزمایشگاهی در زمینه های مختلف این رشته از قبیل تولید ، کنترل رادیو ایزوتوپ های دارویی ، تولید و کنترل رادیو داروها ، استفاده از رادیو ایزوتوپ ها و رادیو داروها در تعیین مقدار عناصر مشکله سیستم بیولوژیکی ، استفاده از رادیو ایزوتوپ ها و رادیو داروها در تشخیص بیماریها ، دستگاههای اندازه گیری پرتو ها و محافظت در مقابل اشعه ها می باشد .

### ۳- ضرورت و اهمیت :

باتوجه به گسترش دانشکده های داروسازی ، علوم آزمایشگاهی ، پزشکی و مراکز پزشکی هسته ای و باتوجه بداهمیت رادیو ایزوتوپ ها و رادیو داروها در تشخیص بیماریها و نیز اهمیت این رشته در تحقیقات کاربردی و بنیادی در دانشگاه ها دوره دکترای داروسازی هسته ای به منظور رفع کمبود و تامین نیروی انسانی ماهر ارائه می گردد .

#### ۴- طول دوره و شکل نظام آموزشی :

حداکثر مدت مجاز تحصیل در دوره دکترای (Ph.D) رشته داروسازی هسته ای برای دانشجویان تمام وقت ۴/۵ سال است و شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده می تواند در موارد استثنائی به پیشنهاد استاد راهنما و تأیید دانشکده حداکثر تا سه نیمسال تحصیلی به مدت مجاز تحصیل دانشجویان اضافه نماید.

این دوره شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی می باشد. مرحله آموزشی از زمان پذیرفته شدن دانشجویان در امتحان ورودی آغاز شده و دانشجویان پس از طی دوره آموزشی و گذراندن امتحان جامع وارد مرحله پژوهشی می گردند.

طول مدت مجاز مرحله آموزشی ۲ تا ۵ نیمسال تحصیلی است، طول هر نیمسال تحصیلی هفتده هفته کامل بوده و حداقل زمان لازم برای هر واحد نظری نیز یک ساعت در هفته می باشد.

مرحله پژوهشی پس از قبولی داوطلب در امتحان جامع آغاز شده و با تدوین رساله و دفاع از آن پایان می پذیرد. دانشجویان می توانند تحقیقات اولیه مرحله پژوهشی را در مرحله آموزشی آغاز نمایند ولی ثبت نام رسمی وی برای رساله منوط به موفقیت او در امتحان جامع است.

سایر مقررات طبق آخرین آئین نامه آموزشی دوره دکترای (Ph.D) مصوب

شورای عالی برنامه ریزی می باشد.



#### ۵- تعداد واحدهای درسی :

دانشجویی که برای دوره دکترای ثبت نام می کند موظف است ۲۴ واحد درسی جدول (الف) را در مدت مجاز دوره با موفقیت بگذراند.

اگر دانشجویی، تعدادی از واحدهای درسی لازم را در دوره دکترای حرفه ای داروسازی یا دوره کارشناسی ارشد نگذراند، باشد موظف است به تشخیص دانشکده کمبود واحدهای خود را از دروس جدول (ب) و یا واحدهای رشته تحصیلی دیگر در مرحله آموزشی جبران نماید.

حداکثر تعداد واحدهای جبرانی ۱۶ واحد و حداقل نمره آن بدون احتساب در میانگین کل دانشجویان در هر درس ۱۲ از ۲۰ است. بد از آن هر واحد جبرانی یک

نیمسال تحصیلی به مدت مجاز مرحله آموزشی افزوده می شود.

تعداد واحدهای رساله در مرحله پژوهشی ۲۲ واحد است و حداقل مجموع واحدهای آموزشی و پژوهشی ۴۶ واحد بوده و نیابستی از ۵۵ واحد بیشتر باشد. دانشجوی در طول تحصیل موظف به ارائه حداقل ۴ سمینار مستقل علمی خواهد بود که ننویان هر سمینار با موافقت استاد راهنما انتخاب خواهد شد.



#### ع شرایط گزینش :

دانش داند به دکترای داروسازی حرفه ای (کارشناسی ارشد اوسا فوق لیسانس (کارشناسی ارشد) به شرط دارا بودن لیسانس داروسازی ، و با فوق لیسانس (کارشناسی ارشد) شیمی .

بقیه شرایط گزینش طبق آخرین آئین نامه دوره دکترای Ph.D مصوب شورای عالی برنامه ریزی خواهد بود.

فصل دوم

دول دروس →



الف : دروس الزامی

جدول دروس دوره دکترای ( Ph.D ) داروسازی هسته ای

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت	پیشنیاز یا زمان ارائه درس
	رادیوشیمی نظری	۲	۲۴	آشکار سازی و اندازه گیری پرتوها، شیمی فیزیک
	رادیوشیمی عملی	۱	۲۴	همزمان با رادیوشیمی، آشکار سازی نظری و عملی و فیزیک بهداشت
	فیزیک هسته‌ای و کاربرد آن در پزشکی و بیولوژی نظری	۲	۲۴	ریاضیات پیشرفته
	فیزیک بهداشت پرتوها نظری	۲	۲۴	آشکار سازی و اندازه گیری پرتوها (عملی)
	فیزیک بهداشت پرتوها عملی	۱	۲۴	
	آشکار سازی و اندازه گیری پرتوهای هسته‌ای نظری	۲	۲۴	فیزیک هسته‌ای
	آشکار سازی و اندازه گیری پرتوهای هسته‌ای عملی	۱	۲۴	فیزیک هسته‌ای همزمان با آشکار سازی و اندازه گیری پرتوهای نظری هسته‌ای . روشهای تجزیه دستگاهی
	اثر بیولوژی پرتوهای یونساز	۲	۲۴	
	داروهای پرتوزا نظری	۳	۵۱	رادیوشیمی
	داروهای پرتوزا عملی	۲	۶۸	داروهای پرتوزا نظری، شیمی آلی پیشرفته، کنترل فیزیکوشیمیائی
	رادیوبیواسی نظری	۱	۱۷	رادیوشیمی، آشکار سازی نظری و عملی، بیوشیمی پیشرفته
	رادیوبیواسی عملی	۱	۲۴	رادیوبیواسی نظری، فیزیک بهداشت
	ترکیبات نشاندار	۲	۲۴	رادیوشیمی، آشکار سازی نظری، روشهای تجزیه دستگاهی
	پزشکی هسته ای نظری	۲	۲۴	داروهای پرتوزا نظری، فارماکولوژی پیشرفته
	پزشکی هسته ای عملی	۱	۲۴	داروهای پرتوزا
	جمع	۲۴	۵۴۴	

جمع ساعات نظری ۳۰۶  
جمع ساعات عملی ۲۳۸



ب : دروس کمبود یا جبرانی :

کد درس	نام درس	تعداد واحد	ساعت			پیشنیاز یا زمان ارائه درس
			جمع	نظری	عملی	
۱	شیمی فیزیک	۴	۶۸	۶۸	-	
۲	رمانیات پیشرفته	۲	۳۴	۳۴	-	
۳	روسهای تجزیه ای دستگاهی	۶	۱۱۹	۸۵	۲۴	
۴	بیوشیمی پیشرفته	۴	۶۸	۶۸	-	
۵	شنسی آلی پیشرفته	۴	۶۸	۶۸	-	
۶	سنتر مواد دارویی	۴	۸۵	۵۱	۲۴	
۷	کامپیوتر	۲	۳۴	۳۴	-	
۸	کنترل ترکیبوشیمیایی	۴	۶۸	۶۸	-	
	جمع	۳۰	۵۴۴	۴۷۶	۶۸	

اگر دانشجویی تعدادی از واحدهای درسی لازم را در دوره دکترای حرفه ای داروسازی (کارشناسی ارشد) کارشناسی ارشد شیمی نگذرانده باشد موظف است به تشخیص شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده حداکثر ۱۶ واحد از دروس این جدول با واحدهای رشته های تحصیلی تکمیلی دیگر را در مرحله آموزشی جبران نماید.

ج : واحد رساله ۲۲ واحد

فصل سوم

سرفصل دروس دکترا ( Ph.D )

گروه: شیمی دارویی

کمیته تخصصی: داروسازی هسته‌ای

ریز مواد و سرفصل دروس کمبود یا پیشنهاد توسط شورای آموزشی

تحصیلات تکمیلی دانشکده ها از دروس مصوب دوره های

کارشناسی ارشد داروسازی (دکترای حرفه‌ای داروسازی)

ویارشته‌های تحصیلات تکمیلی دیگر تعیین و ارائه

میشود



نام درس : رادیوشیمی

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری ۲

پیش‌نیاز : آشکارسازی و اندازه گیری پرتوها ، شیمی فیزیک

نظری :

سرفصل دروس : جدول سیستم پریودیک عناصر و جدول نورکلیدها ، خواص هسته اتم ، پدیده ایزوتوبی ، جدا سازی ایزوتوبها ، تجزیه رادیواکتیو پرتوهای یون ساز ، عناصر ترانس اورانیم ، کاربرد رادیوشیمی در آنالیز مواد.

منابع :

Radiochemistry, C. Keller, 1989

Kern Chemistry, Liser



نام درس : رادیو شیمی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی ۱

پیش‌نیاز : همزمان با رادیو شیمی ، آشکار سازی نظری و عملی و فیزیک بهداشت

عملی :

سرفصل دروس تجزیه‌بیه روش اکتیو کردن و گاما اسپکتروسکوپی بطور کامل . تجزیه به طریق رقیق کردن ایزوتوپی ، تتراسون به روش رادیومتری . اصول آلفا اسپکتروسکوپی شامل آماده سازی نمونه ، کالبیره کردن دستگاه الکتروپوزیت و اندازه گیری بد وسیله دستگاه مربوطه . امدل بتا اسپکتروسکوپی تعیین ماکزیمم انرژی بنا و تعیین رادیو نوکلید.



نام درس : فیزیک هسته ای و کاربرد آن در پزشکی و بیولوژی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری ۲

پیش‌نیاز: ریاضیات پیشرفته



سرفصل دروس: مفاهیم اساسی فیزیک هسته ای، اندرکنش‌های تابش‌های هسته ای با ماده، واپاشی برتروا، آشکار سازی تابش‌های هسته ای، و تولید رادیو ایزوتوپ‌ها کاربرد رادیو ایزوتوپ‌ها در پزشکی و بیولوژی، کاربرد نوترون در پزشکی و سولسوز، کاربرد شتاب دهنده‌ها در بیولوژی و پزشکی.

منابع:

- 1- Nuclear physics with application in medicine and biology, by: N.A. Dyson
- 2- Radioisotope technology and introduction to quantitative nuclear medicine, by: K.F. Chachett.



نام درس: فیزیک بهداشت پرتوها

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری ۲ عملی ۱

پیشنیاز: آشکار سازی و اندازه گیری پرتوها (عملی)

سرفصل دروس: تاریخچه بهداشت پرتوها، شناخت انواع پرتوها، انواع چشمه های پرتوزا و دستگاههای پرتوساز، مواد پرتوزا، (پرتوزائی، نیمه عمر، نیمه عمر موثر پرتوزائی ویژه، تعادل پابدار و عبوری)، پرتوزائی طبیعی محیط (پرتوهای کیهانی، مواد پرتوزای پوسنه زمین، رنجره سجزید مواد طبیعی)، سرخورد پرتوها بامساده ذرات باردار، ایکس و گاما و نوترون (شامل بسازی ویژه، قدرت استادگی، انتقال خطی انرژی، برد ذرات باردار، دزیمتری پرتوها و پرتودهی، دز جذب شده، گرمای، ضریب کیفی، ضریب تاثیر بیولوژیکی، در معادل، دز معادل موثر، یکاها در سیستم قدیم و جدید، روابط پرتودهی و دز جذب شده، روش استاندارد دزیمتری، اطاقک یوساز، شرایط تعادل الکترونی، دزیمتری بادبواره معادل هوا، اصول کاردریمنرهای کاری، اصول کارسنجیلانورها، اصول کاردریمنرهای حالت جامد، اصول کسار اسپکترومتری، اصول کاردریمنتری فردی پرتوها مثل فیلم بچ، TLD دزیمترجیبی دزیمترنوترابران، وسائل مونیتورینگ محیط کار، محاسبه دوز خارجی و داخل (فاکتور ویژه پرتودهی، محاسبه حفاظ پرتوها، چشمه های نقطه ای و خطی، آلودگی داخلی محاسبه دز داخلی پرتوهای بتا، گاما و نوترون)، حفاظت در برابر اشعه در آزمایشگاهها (انتخاب مونیتور مناسب، دزیمتر فردی، هود، سطوح میز کار و دیواره و غیره، هواکش دستور العمل اورژانس، شیوه های رفع آلودگی و خارجی و داخلی)، قانون، مقررات و آئین نامه ها و استانداردهای حفاظت در برابر اشعه ایران.

منابع:

- 1- Introduction to Health Physics by Herman Cember
- 2- Physics of Radiology Johns and Cunningham

نام درس : آشکارسازی و اندازه گیری پرتوها ی هسته ای

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری ۲

پیش‌نیاز : فیزیک هسته ای



نظری :

سرفصل دروس : قسمت های پرتوزا و برخورد آنها با ماده ، خواص عمومی آشکارسازی پرنو ، آمار و محاسبات خطا ، آشکارسازهای گازی ، آشکارسازهای تناسیسی ، آشکارسازهای گایگرمولر ، آشکارسازهای سوسوزن فوتومولتی بلابرا تکثیرکننده فوتون ( اسپکتروسکوپی تابش ها با آشکارساز سوسوزن ، آشکارسازهای نیمه رسانا ( سدسطحی ژرمانیم ، سلیکون ، ژرمانیم با خلوص خیلی بالا ) ، آشکارسازهای سوترون واسپکتروسکوپی آن ( سریع و حرارتی ) ، الکترونیک مورد نیاز برای آشکارسازها و پردازش و شکل پالسها ، کاربرد پالسهای منطقی و خطی ، آنالیزور چند کاناله ، استفاده از کامپیوتر در الکترونیک هسته ای .

منابع :

Nuclear Electronics, Laboratory Manual, IAEA, TECDOC, 903

Principles of Nuclear Radiation Detection, Geoffrey, G. Eicholy.

نام درس : آشکارسازی و اندازه گیری پرتوهای هسته ای

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی ۱

پیش‌نیاز : فیزیک هسته ای همزمان با آشکارسازی و اندازه‌گیری

پرتوهای نظری هسته ای ، روشهای تجزیه

دستگاهی

عملی :

سرفصل دروس : نمایش و کار مشخصه دستگاههای عمومی الکترونیکی مانند اوسیلوسکوپ منبع تغذیه ، مولد سینکال و پالس ، کابل های کوآکسیال و معمولی مولتی متردی جیتال نمایش و کارمدول های هسته ای NIM و BIN مانند

H. V. Power Supply, SCA, Counter timer, Ratemeter

شناخت و کاربا آشکارسازهای گازی ، شناخت آشکارسازهای حالت جامد ، طرز کاربا دستگاه آنالیزور چند کانالی ، راه اندازی یک سیستم ساده اسپکتروسکپی با استفاده از MCA نمایش و طرز کارنوتمولتی پلایر و خواص سیستم های سنتیلا توری ، سنتیلاتور سدیم اید اید ، بررسی و کاردستگاه خواندن دوزیمتر TLD ، سیستم جدید کامپیوتری MCA و طرز کارآن از نظر نرم افزا و سخت افزار.





نام درس : اثربیولوژی پرتوهای یونساز

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری ۲

پیش‌نیاز: -



سرفصل دروس : تاریخچه بیولوژی پرتوها ، مروری بر فیزیک بهداشت پرتوها (واژه ها و یکاها) ، اثرات شیمیایی پرتوها (اثرات مستقیم و غیرمستقیم ، واکنش های عمومی با ملکولها ، اثرات بر آب ، بر ملکولهای آلی و معدنی و ملکولهای مهم در سیستم بیولوژی) ، اثرات پرتوها بر سلول شناخت عمومی سلول ، میتوز ، میوز ، انواع سلولها ، سلولهای سرطانی ، اثرات بر اجزاء سلول به ویژه هسته و کروموزومها ، اثرات بر DNA ، منحنی بقا ، سلولی با سروایول ، حساسیت سلولی ، نظریه هدف ، اثرات بر حساسیت ، (تغییرات اثر با دز جذب شده) ، اثرات ژنتیکی پرتوها (اثرات بر سلولهای جرمی ، جهش زایی یا موتاسیون در حیوان و انسان اثرات بر سل های آینده) ، اثرات پرتوها بر بافت های مستقل بدن (تغییرات عمومی اثرات بر بافت های خونی و بافت های وابسته ، اثرات بر بافت های گوارشی ، اثرات بر بافت های عصبی و بافت های تولید مثل ، اثرات بر استخوان ، پوست ، مو ، چشم گوش و غیره) ، اثرات پرتوها بر کل بدن (اثرات بر حسب دز ، دز مرگ ، اثرات زودرس و دیررس ، حاد و مضمّن) ، (سوماتیک و ژنتیک) ، تجزیه پرتوگیری در سوانح کشور و جهان ، درمان پرتو دیدگی (انواع داروها ، تجویز دارو ، پیگیری درمان) ، نتیجه گیری

منابع:

- 1- Radiation Biology by Alison P. Casarett
- 2- Radiobiology for Radiologists by Erik J. Hall

نام درس : داروهای پرتوزا

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری ۲

پیش‌نیاز : رادیوشیمی



نظری :

سرفصل دروس : بررسی خصوصیات رادیو داروئی ها . اثرات توزیع بیولوژی رادیو نوکلید ها و جدول تناوبی عناصر ، تولید رادیونوکلید اولسه از سیکلوترون و راکتور هسته ای . رادیو داروئی های بتا دهنده . اصول جیرانورهای رادیوایزوتوپ های داروئی ، رادیو داروئی های گاما دهنده حاصل از سیکلوترون . یزنرون دهنده ها و رادیو داروئی های مرتبط به سیستم PET . اصول کیت سازی تکسیم -  $^{99m}$  ، رادیو داروئی های تکسیم  $^{99m}$  در ارتباط با معز ، باع معزی نخاعی ، کبد ، ریه ، کلبه ها ، استخوان . خون ، غدد سرطانی : کنترل رادیوشیمیائی . رادیونوکلایدی و بیولوژی ( از نظر داروئی و رادیو داروئی ) .

منابع :

- 1- Principles of Radiopharmacology, Vol. I, II, Lelio Gcolombetti 1979, CRC Press.
- 2- Radiotracers for medical application, Vol. I, II, Carimella V. S. 1983, CRC press.
- 3- Radiopharmaceuticals, Progress and clinical Perspective. Vol. I, II, Alan R. Fritzberg.



نام درس : داروهای پرتوزا

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : عملی ۲

پیش‌نیاز : داروهای پرتوزا نظری شیمی آلی پیشرفته ،

کنترل فیزیکوشیمیایی

عملی :

سرفصل دروس : تهیه حداقل سه نوع رادیو نوکلاید اولیه از طریق راکتور و بررسی فاکتورهای موثر و مقایسه آنها . تولید جنراتور  $^{99m}\text{Tc} - ^{99}\text{Mo}$  تولید بد - ۱۳۱ ، نشاندار ساختن هیپوران توسط بد - ۱۳۱ . سنتز BHIDA و نشاندار ساختن آن با  $^{99m}\text{Tc}$  ، تهیه میکروسفر سرم آلبومین و نحوه نشاندار ساختن آن با  $^{99m}\text{Tc}$  ، تهیه کیت های DTPA ، GHA ، DMSA ، MDP بطور آزمایشگاهی و نیز بطور انبوه ، نشاندار ساختن گلبول قرمز توسط  $^{99m}\text{Tc}$  و  $^{51}\text{Cr}$  . نشاندار ساختن گلبول های سفید توسط  $^{99m}\text{Tc}$  و  $^{111}\text{In}$  . نشاندار ساختن پلاکت ها توسط  $^{111}\text{In}$  و  $^{99m}\text{Tc}$  آزمایش های کنترل رادیو نوکلیدی . انواع آزمایش های کنترل رادیو شیمیایی . کنترل شیمیایی . بررسی توزیع رادیو داروهای در حیوانات آزمایشگاهی . آزمایش های پیروژنی و استریلیته .



نام درس : رادیو بیواسی

تعداد واحد : 1

نوع واحد : نظری 1

پیش‌نیاز : رادیوشیمی، آشکارسازی نظری و عملی،

بیوشیمی پیشرفته

#### نظری:

سرفصل دروس : کلیات و تاریخچه رادیو ایمنواسی، روشهای تهیه استانداردهای مورد استفاده، تهیه آنتی بادی ها و مقدمه ای بر سیستم ایمنسی و ساختمان ایمنوگلوبولین ها، تهیه ایموزن ها، تهیه آنتی بادی مونوکلونال، بررسی و تعیین خصوصیات آنتی بادی، استفاده از روشهای دیگر بجای آنتی بادی مانند روشهای C P B و ریسپتور بایندنگ، تهیه هورمونهای نشاندار مورد استفاده در ایمنواسی و تخلیص و کنترل کیفی آنها. استفاده از آنتی بادی نشاندار در رادیو ایمنواسی. نحوه انجام آزمایش های رادیو ایمنواسی و بررسی انواع روش های جداسازی در رادیو ایمنواسی.

#### منابع:

Radiobioassays, Vol. I, II. Fuad S. Ashkar, 1983.  
CRC Press.



نام درس رادیوبیواسی

تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی ۱

پیش‌نیاز : رادیوبیواسی نظری ، فیزیک بهداشت

### عملی :

سرفصل دروس : شاندار کردن هورمون ها و تخلیص آنها. تهیه ایمونوژن روش تزریق ایمونوژن و تهیه سرم خون. تعیین تیار آنتی بادی و خصوصیات آن. روش اندازه‌گیری هورمون ها با استفاده از مواد تولید شده و نیز کیت های موجود. شمارش لوله ها با استفاده از شمارنده ، رسم منحنی های استاندارد. استفاده از کامپیوتر در محاسبه نتایج.



نام درس : ترکیبات نشاندار

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری ۲

پیش‌نیاز : رادیوشیمی ، آشکارسازی نظری ، روش های تجزیه دستگاهی

سرفصل دروس : مختصری در مورد تاریخچه و موارد استفاده مواد نشاندار توسط ایزوتوپ های ناپایدار در بیولوژی . آشنائی با نامگذاری واحدها ، روابط و اصطلاحاتی که در رادیو داروشی بکار می رود ، روش صحیح استفاده از مواد و وسایل آزمایشگاهی جهت تهیه مواد نشاندار با دینظر گرفتن خواص فیزیکی مواد ، روش های عمومی تهیه مواد نشاندار به ویژه ترکیباتی که از نظر پزشکی اهمیت دارند ، مطالعه مکانیزم آنها با بکارگیری دستگاه های طیف سنجی ( IR ، NMR ، طیف سنجی جرمی و غیره ) ، محاسبه اکتیویته این مواد از طرق مختلف به ویژه دستگاه سوزن مایع ( Liquid Scintillation ) ، نحوه بکارگیری ترکیبات نشاندار در تحقیقات بیولوژیکی و روش های مختلف جدا سازی ترکیبات نشاندار و پی‌ا‌پی‌وستن به جایگاه مخصوص در ترکیبات حیاتی .

منابع :

- 1- Synthesis and application of isotopically labeled compounds (1985) Richard R. Muccino.
- 2- Organic synthesis with isotopes (1985), A. Murray, D. L. Williams.



نام درس : پزشکی هسته ای

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری ۲ عملی ۱

پیش‌نیاز: داروهای پرتوزا نظری ، فارماکولوژی پیشرفته

سرفصل دروس : نحوه کاربرد رادیو دارویی ها و تشخیص بیماری ها در سلسله  
اعصاب ، دستگاه تنفسی ، دستگاه قلب و عروق ، غدد داخلی ، دستگاه گوارش ، سیستم  
استخوانی و مناسل ، دستگاه ادراری و تناسلی ، سرری تومورها و عفونت و نیز درمان  
بامزاد رادیو اکتیو.

منابع :

Principle and practice of Nuclear Medicine Paul  
J. Early, 1985. The C.V. Mosby company.