



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

شیمی

Chemistry

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته



کرالیش

شیمی دارویی

Medicinal Chemistry

گروه علوم پایه

پیشنهادی دانشگاه شهید بهشتی



بیت

عنوان گرایش: شیمی دارویی

نام رشته: شیمی

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

گروه: علوم پایه

نوع مصوبه: بازنگری

کارگروه تخصصی: شیمی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۷/۲۵

پیشنهادی: دانشگاه شهید بهشتی

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته شیمی گرایش شیمی دارویی، در جلسه شماره ۱۶۱ تاریخ ۱۴۰۰/۰۷/۲۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو - این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته شیمی گرایش شیمی دارویی مصوب جلسه ۸۶ تاریخ ۱۳۹۵/۰۹/۰۴ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی می‌شود.

ماده سه - این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

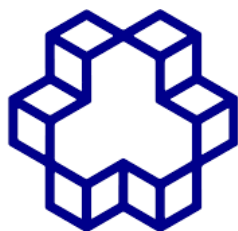
دکتر محمد رضا آهنچیان کرمانی
دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی





جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

دانشگاه‌ها / موسسه‌های همکار



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



برنامه درسی رشته

رشته شیمی گرایش شیمی دارویی

Medicinal Chemistry

مقطع کارشناسی ارشد

تهیه‌کنندگان:

دکتر پیمان صالحی

دکتر علیرضا قاسم‌پور

دکتر سعید بلالایی

دکتر حسن رفعتی

دکتر ایوب بازگیر

دکتر مهدی مریدی فریمانی

دکتر حسن رضادوست

دکتر سید نژاد ابراهیمی

دکتر آتوسا علی احمدی

دکتر مسعود رحیمی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱	شیمی آلی پیشرفته (الزامی پایه)	شیمی آلی پیشرفته (تخصصی)
۲	مبانی سنتز در شیمی آلی (الزامی پایه)	سنتز ترکیبات دارویی (تخصصی)
۳	شیمی هتروسیکل (الزامی پایه)	شیمی هتروسیکل (اختیاری)
۴	روش‌های دستگاهی در آنالیز دارو	شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌های همراه (تخصصی ۳ واحدی)
۵	(الزامی تخصصی ۳ واحدی)	جداسازی و کنترل کیفیت دارو (اختیاری ۳ واحدی)
۶	اصول بیوشیمی (الزامی تخصصی)	اصول بیوشیمی (اختیاری)
۷	شیمی محاسباتی و طراحی دارو (اختیاری)	طراحی محاسباتی دارو (اختیاری)
۸	شیمی سنتز ترکیبات طبیعی (اختیاری)	شیمی ترکیبات دارویی نیمه سنتتیک (اختیاری)
۹	مباحث نوین در شیمی دارویی	مدلسازی صنعتی در فرایندهای داروسازی (اختیاری)
۱۰	*	بیوتکنولوژی دارویی (اختیاری)
۱۱	*	سنجش‌های زیستی در طراحی دارو (اختیاری)

* این دروس در سرفصل قبلی وجود نداشته است و در بازنگری اضافه شده است.



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



از آغاز پیدایش بشر، نیاز به غذا و دارو جزو اولویت های اصلی و از نیازهای انکارناپذیر زندگی انسانی بوده است، به گونه ای که انسان از آغاز تاکنون همواره در حال جستجو و تلاش برای یافتن داروهای جدید به منظور درمان بیماری های نوظهور و نیز بهبود خواص داروهای موجود بوده است.

بروز بیماری های نوظهور و مقاوم شدن اهداف بیولوژیکی به درمان با داروهای متداول مانند میکروارگانیسم ها (شامل ویروس، قارچ و باکتریها) و سلولهای سرطانی، نیاز به کشف و عرضه داروهای موثر با حداقل عوارض جانبی را بیش از پیش ضروری ساخته است. پاندمی ابتلا به ویروس کرونا پس از اپیدمی های قرون ۱۹ و ۲۰ هوشیاری جهانی نسبت به بیماری های مسری و نیاز به تحقیق و توسعه برای کشف داروهای جدید را دوچندان ساخته است.

کشور ایران به عنوان یکی از بزرگترین تولید کنندگان نفت در دنیا با توجه به دانش بالا و نیروی متخصص می تواند در صنایع پایین دستی نفت مانند پتروشیمی و حلقه های وابسته مانند صنایع دارویی سرمایه گذاری و ارزش افزوده بالایی را ضمن خلق ثروت و فرصت های شغلی عاید مملکت نماید. دوره کارشناسی ارشد شیمی دارویی (Master of Medicinal Chemistry) با هدف تربیت نیروی انسانی متخصص و کارشناس مورد نیاز در بخشهای تحقیق و توسعه و دانش بنیان، صنایع داروسازی (اعم از صنایع سازنده مواد اولیه و محصولات دارویی)، شرکت های تولید داروهای بیولوژیک و آزمایشگاههای کنترل غذا و دارو در بخشهای دولتی و خصوصی طراحی شده است.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

در این دوره دانشجویان با مفاهیم پایه، طراحی ساختار، نحوه عملکرد و ارزیابی بیولوژیکی داروها آشنا می شوند. در مراحل بعد منابع تهیه داروها و نحوه سنتز (نیمه سنتز) ترکیبات دارویی و نیز روش های کنترل کیفی و کمی داروها به همراه مواد و ناخالصی های همراه آموزش داده خواهد شد. هدف تربیت نیروی انسانی مورد نیاز در بخش های تولیدی، آزمایشگاه های کنترل کیفیت و بخش های پژوهشی می باشد.

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به ارتباط تنگاتنگ میان رشته ی شیمی دارویی با صنایع داروسازی کشور و نیز ورود برخی از فارغ التحصیلان این رشته به بازار کارهای صنایع دارویی، نیاز مبرم به بازنگری سرفصل های این رشته احساس می شود. بر این اساس و با توجه به فرصت های شغلی پیش روی فارغ التحصیلان این رشته، هدف کلی بازنگری تامین خواسته های شرکتها و مراکز هدف و در عین حال آماده سازی فارغ التحصیلان در گرایش های مختلف و مورد توجه در حوزه اشتغال می باشد. دانشجویان این دوره ضمن آموزش مبانی طراحی و سنتز داروها با نحوه کنترل های کمی و کیفی داروها به همراه ناخالصی های همراه (که منشاء بسیاری از عوارض جانبی داروها هستند) آشنا می شوند. اهداف این تغییرات را به شرح ذیل می توان طبقه بندی کرد:

۱- تربیت نیروی کارشناسی مورد نیاز برای بخشهای تولید مواد اولیه و مواد جانبی
۲- تربیت نیروی کارشناسی آشنا به روش های آنالیز و دستگاهی در بخش های کنترل کیفی شرکت های



۳- تربیت نیروهای کارشناسی برای بخش‌های تحقیقاتی سنتز، نیمه سنتز و جداسازی و خالص سازی داروها

۴- آماده سازی دانشجویان با توجه به علایق و استعدادهای تحصیلی برای تحصیلات دوره دکتری

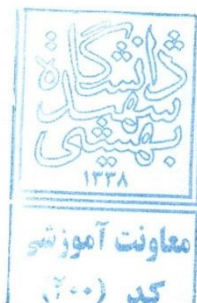
ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
**	دروس عمومی
**	دروس پایه
۱۲	دروس تخصصی الزامی
۱۴	دروس تخصصی اختیاری
۶	رساله / پایان نامه
۳۲	جمع

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

دروس مرتبط	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه
سنتز ترکیبات دارویی، آلی پیشرفته، هتروسیکل، شیمی ترکیبات دارویی نیمه سنتزی	سنتز و یا نیمه سنتز داروها
شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌های همراه (الزامی تخصصی)	شناسایی ساختار دارو و ناخالصی‌ها
جداسازی و کنترل کیفیت دارو	کنترل کمی و کیفی داروها
طراحی محاسباتی دارو	طراحی نرم افزاری دارو
دروس مرتبط	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی
شیمی دارویی ۱ و ۲ و اصول بیوشیمی	آشنایی با دارو و مکانیسم اثردهی
شیمی دارویی	مراحل ساخت، کنترل و ورود دارو به درمان



ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

فارغ التحصیلان تمامی رشته های کارشناسی شیمی شامل شیمی محض، شیمی کاربردی، شیمی دارویی، نانوشیمی و مهندسی داروسازی مطابق ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می توانند برای پذیرش در این رشته اقدام کنند.

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی

نام گرایش	ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
				نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
شیمی دارویی	۱	شیمی آلی پیشرفته	۳	✓			۴۸		
	۲	شیمی دارویی ۱	۳	✓			۴۸		
	۳	شیمی دارویی ۲	۳	✓			۴۸		
	۴	شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌های همراه	۳	✓			۴۸		



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

نام گرایش	ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات	
				نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی
گرایش ۱	۱	اصول بیوشیمی	۳	✓			۴۸	
	۲	جداسازی و کنترل کیفیت داروها	۳	✓			۴۸	
	۳	طراحی محاسباتی دارو	۳	✓			۴۸	
	۴	شیمی هتروسیکل	۳	✓			۴۸	
	۵	سنتز ترکیبات دارویی	۳	✓			۴۸	شیمی آلی پیشرفته
	۶	شیمی ترکیبات دارویی نیمه سنتزی	۳	✓			۴۸	سنتز ترکیبات دارویی
	۷	مدلسازی صنعتی در فرایندهای داروسازی	۲	✓			۳۲	
	۸	بیوتکنولوژی دارویی	۲	✓			۳۲	اصول بیوشیمی
	۹	سنجش های زیستی	۲			✓	۱۶	۳۲





فصل سوم
ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		شیمی آلی پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Organic Chemistry	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		-	دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی و تسلط بر اصول پایه ای شیمی آلی

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- استرئوشیمی، آنالیز صورت بندی ترکیبهای آلی، فضاگزینی واکنش ها، عوامل مؤثر بر صورت بندی ترکیبات حلقوی، مکانیک مولکولی، معرفی واکنش های فضاگزین، فضاویژه، انانتیومرگزین، اثر انومری و تأثیر آن در پایداری صورت بندی ها، اثرات استریوالکترونی، قوانین حلقه زایی بالدوین (Baldwin)، بررسی عوامل مختلف در فضاگزینی واکنش های آلی.
- کاتالیست های اسید و باز، اسید نرم، اسید سخت، اثرات حلال، واکنش های جانشینی هسته دوستی، معرفی جزئیات و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش های جانشینی S_N^1 و S_N^2 شامل اثر حلال، اثر گروه ترک شونده، نوع نوکلئوفیل، اثرات فضایی و فشار بر روی استخلاف، بررسی اثر مزدوج شدن بر فعالیت، اثر گروه همسایه، واکنش های مربوط به حدواسط کرباکاتیونی، مکانسیم های مختلف مربوط به پایداری کرباکاتیون ها، معرفی کاتیون نوبورنیل و سایر کرباکاتیون های غیر کلاسیک.
- کربانیونها و دیگر گونه های کربنی: اسیدیته هیدروکربن ها، کربانیون های پایدار شده با گروه های عاملی، انولات و انامین، کربانیون ها به عنوان نوکلئوفیل در واکنش S_N^2 ، واکنش های الکتروفیلی آلیفاتیک، بنزاین، پارامترهای مؤثر بر پایداری کربوکاتیون ها.
- افزایش قطبی و واکنش های حذفی، افزایش هیدروژن هالید به آلکن، افزایش آب به آلکن ها با کاتالیست اسیدی، واکنش های تراکمی آلدیدها و کتون ها با نوکلئوفیل های نیتروژنی، واکنش های افزایشی آلکن ها و آلکین ها، واکنش های جانشینی مشتقات کربوکسیلیک اسید نظیر آمینواسترها، هیدرولیز آمیدها، واکنش افزایشی ترکیبات آلی فلزی با کربونیل، افزایش انولات و انول ها به ترکیبات کربونیل دار. آروماتیسیتی، بررسی ساختار، انرژی و عوامل مؤثر بر ساختار ترکیبات آروماتیک، معرفی آنولن، هموآروماتیسیتی، سیستم های چندحلقه ای، واکنش های جانشینی روی حلقه آروماتیک، ارتباط ساختار فعالیت در واکنش های الکتروفیلی و مکانسیم واکنش، معرفی تعدادی از واکنش های جانشینی الکتروفیلی نظیر نیترودار کردن، هالوژن دار کردن، فریدل-کرافتس، واکنش های جانشینی نوکلئوفیلی حلقه آروماتیک.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Carey, F. A.; Sundberg, R. J. Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms, Fifth Edition, Science, New York, ۲۰۱۷.

[۲] Smith, M. B.; March, J. Advanced Organic Chemistry, Sixth Edition, John Wiley & Sons; New York, ۲۰۰۷.

[۳] Anslyn, E. V.; Dougherty, D. A. Modern Physical Organic Chemistry, University Science Books, ۲۰۰۶.

[۴] Bruckner, R.; Advanced Organic Chemistry, Reaction & Mechanism, Harcourt/Academic; Massachusetts; ۲۰۰۲.

[۵] Bruckner, R. Organic Mechanisms, Reactions, Stereochemistry and Synthesis, Springer, ۲۰۱۴.

[۶] Lowry, T. H.; Richardson, K. S. Mechanism and Theory in Organic Chemistry, Harper & Row Publishers, Third Edition, ۱۹۸۷.



عنوان درس به فارسی:		شیمی دارویی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:	Medicinal Chemistry I		
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳	نوع درس و واحد	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
		تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
		تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم اولیه دارو، منابع کشف داروهای جدید، فارماکودینامیک داروها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- تاریخچه کشف داروها و عصر نوین دارو درمانی

- توسعه شیمیایی ساختارهای دارویی

- ارتباط کیفی و کمی فعالیت بیولوژیکی - ساختار و مفاهیم ایزواستر

- کلیاتی در مورد استفاده از رایانه برای طراحی نرم افزاری دارو

- شناخت غشاءهای بیولوژیک و داروهای موثر بر غشاء (آنتی بیوتیکها، بی حس کننده‌های موضعی و...)

- ارتباطات سلولی و نقش گیرنده‌ها: داروهای سیستم آدرنرژیک و کولینرژیک، داروهای موثر در سیستم دوپامین

- آنزیمها و نقش آنها در فرآیندهای بیولوژیکی، طراحی داروهای مهار کننده آنزیم (رنین آنژیوتانسین، داروهای ضد التهاب و..)

- هسته سلول و نقش کنترلی آن بر فرآیندهای تولید پروتئین و تکثیر سلولی (آنتی بیوتیکهای موثر، داروهای ضد سرطان و ضد ویروس)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Thomas, G. Medicinal Chemistry, John Wiley & Sons. ۲۰۱۱.

[۲] Patrick G., An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford Press. ۲۰۱۷.

[۳] Silver man R.B., The organic Chemistry of Drug Design and Drug action, Elsevier, ۲۰۱۲.



عنوان درس به فارسی:		شیمی دارویی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Medicinal Chemistry II	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/>	پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/>	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: فارماکودینامیک تکمیلی، آشنایی با اصول فارماکوکینتیک و سرنوشت داروها در بدن، متابولیزم داروها و اشکال دارویی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- سیستم نیتریک اکساید و داروهای موثر بر آن
- فلزات و کمپلکس های فلزی در درمان
- سرنوشت دارو در بدن و مفاهیم فارماکوکینتیک
- روش های محاسباتی مدل های یک و دوبخشی توزیع و دفع داروها از بدن
- جذب داروها و پارمترهای موثر بر آن، اصول بیوفارماسی
- متابولیزم و دفع داروها و متابولیتها از بدن
- طراحی پیش داروها و ساختارهای حامل هسته فعال دارویی
- مراحل پیش کلینیکی ارزیابی ساختار دارویی شامل فارماکولوژی و توکسیکولوژی
- کلیاتی از توسعه صنعتی تولید داروها و طراحی اشکال دارویی
- مقدمه های بر شیمی اسیدهای آمینه، پپتیدها، اهمیت محافظت کردن گروه های عاملی آمین و کربوکسیلیک اسید موقعیت آلفا و زنجیره های جانبی اسیدهای آمینه و روش های محافظت زدایی گروه های محافظت کننده
- سنتز پپتید در فاز جامد و محلول
- معرفی پپتیدهای دارویی و ارائه روش های مناسب سنتز پپتیدهای دارویی، اهمیت تشکیل پل دی سولفیدی و روش های محافظت کردن اسید آمینه سیستئین و بیان روش های تشکیل پل دی سولفیدی
- خالص سازی و روش های شناسایی ساختار پپتیدها
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:
- ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):
- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد
- ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:
- چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Thomas, G. Medicinal Chemistry, John Wiley & Sons. ۲۰۰۷.

[۲] Patrick G., An Introduction to Medicinal Chemistry, Oxford Press. ۲۰۱۳.

[۳] Silverman R.B., The organic Chemistry of Drug Design and Drug action, Elsevier, ۲۰۱۵.

[۴] Rostron, Chris Barber. Pharmaceutical Chemistry. Oxford University Press, ۲۰۲۱.

[۵] شیمی پپتید مبنایی، سنتز و کاربردها/ سعید بلالایی، فرهاد گل محمدی، پگاه شاکری. انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین



شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌های همراه			
نوع درس و واحد	Structure Elucidation of Drugs and Related Compounds	عنوان درس به انگلیسی:	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	-	دروس پیش‌نیاز:	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس هم‌نیاز:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مبانی پایه تئوری شناسایی، جداسازی و اندازه‌گیری داروها و ناخالصی‌های همراه

اهداف ویژه: تربیت نیروی انسانی مورد نیاز برای کار در آزمایشگاه‌های کنترل دارو

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

مقدمه و دیباچه‌ای بر کنترل کیفی داروها

- آشنایی با روش‌های شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌ها با کمک NMR
- آشنایی با روش‌های شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌ها با روش‌های اسپکترومتری جرمی
- آشنایی با روش‌های شناسایی ساختار داروها و ناخالصی‌ها با روش‌های اسپکترومتری مادون قرمز و فرابنفش
- اسپکتروسکوپی جذب اتمی و نشر اتمی و مولکولی و کاربرد آنها در شناسایی داروها و ناخالصی‌ها
- اسپکتروسکوپی رامان و ESR و کاربرد آنها در تشخیص داروها و ناخالصی‌ها
- روش‌های رفرکتومتری و پلاریمتری
- آنالیز پودر با تکنیک XRD
- آنالیز فرمول‌های نهایی با روش آنالیز دمایی (کالریمتری)
- بررسی ساختار داروها و برهم‌کنش آن با بافت‌های طبیعی با کمک میکروسکوپ‌های الکترونی
- طبقه‌بندی ناخالصی‌ها و روش‌های تشخیص آنها

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس تئوری مباحث پیشنهادی و آموزش عملی در آزمایشگاه

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- ۴۰ درصد فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- ۶۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

در بخش نظری دروس امکانات متداول آموزشی کفایت می‌کند و در بخش آشنایی عملی بازدید از آزمایشگاه‌های شرکت‌های دارویی پیشنهاد می‌شود.

(چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

- [۱] David G. Watson, Pharmaceutical Analysis; A Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists, ۳^{ed}, ۲۰۱۲ Elsevier.
- [۲] M.S.H. Akash, et al., Essentials of Pharmaceutical Analysis, ۲۰۲۰, Springer.
- [۳] B. Davani, Pharmaceutical Analysis for Small Molecules, ۲۰۱۷ John Wiley & Sons.
- [۴] Jo Watts, et al. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons in pharmaceuticals, body fluids and postmortem material, ۴^{ed}, ۲۰۱۱, Pharmaceutical Press.
- [۵] S. Gorog, Identification and Determination of impurities in drugs, ۲۰۰۰, Elsevier Science.



عنوان درس به فارسی: اصول بیوشیمی		عنوان درس به انگلیسی: Principles of Biochemistry	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> پایه <input checked="" type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> تخصصی اجباری <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	-	دروس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> نظری-عملی	<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه	-	دروس هم نیاز:
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با اصول بیوشیمیایی و ساختارهای بیولوژیک بدن

(ب) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- کربوهیدراتها، لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک

- آنزیمها و نقش ویتامین‌ها در چرخه های بیولوژیک

- بیوانرژتیک

- متابولیسم کربوهیدراتها، لیپیدها و پروتئین‌ها و توکائیک اسیدها،

- بیوسنتز پروتئین‌ها و تعادل ازت،

- متابولیسم اریتروسیت و مواد معدنی

- بیماریهای وراثتی مرتبط با متابولیسم

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۶۰ درصد

۴۰ درصد آزمون پایان نیم سال

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

(چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Lehninger A.L., Nelson D.L., Cox M.M., Lehninger principles of Biochemistry, ۸th Edition, W. H. Freeman publisher Inc., ۲۰۲۱.

[۲] Horton H.R., Principles of Biochemistry, ۵th Edition, Addison Wesley Pub. Co Inc. ۲۰۱۴.

[۳] Scism A.J., Principle of Biochemistry, Prentice Hall PTR ۲۰۰۱.



عنوان درس به فارسی:		جداسازی و کنترل کیفیت داروها	
عنوان درس به انگلیسی:	Separation and Quality Control of Drugs		
دروس پیش نیاز:	-	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	-	تخصصی اجباری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آموزش اصول جداسازی و کنترل کیفیت دارو

اهداف ویژه: آموزش مبانی جداسازی و تعیین کیفیت و کمیت دارو و ناخالصی‌های همراه

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- آشنایی با مبانی جداسازی دارو و ناخالصی‌ها
- آشنایی با روش‌های دستگاهی جداسازی و شناسایی دارو و ناخالصی‌ها
- شناسایی منشاء ناخالصی‌های همراه دارو
- جداسازی و شناسایی داروها و ناخالصی‌های همراه با کمک روش‌های کروماتوگرافی
- بررسی پایداری داروها در مواد اولیه و محصولات دارویی
- بررسی و تضمین کیفیت مواد اولیه و محصولات دارویی
- خالص سازی های صنعتی
- مستند سازی و تضمین کیفیت

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

[۱] Bioanalysis of Pharmaceutical, Steen Honore Hansen, Wiley, ۲۰۱۵.

[۲] Bioanalyticals, Friedrich Lottspeich and Joachim W. Engels, Wiley, ۲۰۱۸.

[۳] LC-MS in Drug Analysis, Loralie J. Langman, Christine L.H. Snozek, Humana Press, ۲۰۱۹.



عنوان درس به فارسی:		طراحی محاسباتی دارو	
عنوان درس به انگلیسی:	Computational Drug Design		
دروس پیش نیاز:	-		
دروس هم نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳		نوع درس و واحد
تعداد ساعت:	۴۸		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
			تخصصی اجباری <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>
			رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی اصول محاسباتی دارو، طراحی ساختارهای شیمیایی، مدلسازی ملکولی با استفاده از محاسبات رایانه ای

اهداف ویژه: به کاربرد ابزارهای تکنولوژیکی در بررسی برهمکنش های دارو با گیرنده های زیست و تسریع فرآیند کشف دارو

کاربرد: بررسی برهم کنش دارو با گیرنده های زیستی

(پ) **مباحث یا سرفصل ها:** (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- داروسازی محاسباتی و اهمیت آن در فرآیند کشف دارو

- مبانی تئوری روش های رایانه ای طراحی دارو

- اصول اولیه رسم ساختارهای شیمیایی و معرفی نرم افزار Chemoffice و کاربرد آن در طراحی مواد دارویی

- آشنایی با بانک های اطلاعاتی حاوی ساختارهای شیمیایی و دارویی نظیر ZINC, PubChem, Chemspider, ..

- معرفی و شناخت ساختارهای پروتئینی و پپتیدی و آشنایی با نحوه استفاده از بانک اطلاعات پروتئین PDB

- مقدمه بر نرم افزارهای مدل سازی ملکولی و معرفی بسته های کشف دارو مورد استفاده Auto dock, Schrödinger, MOE و Sybel

- نحوه آماده سازی پروتئین و ساختارهای شیمیایی به منظور داکینگ ملکولی و نحوه انجام آن

- تحلیل نتایج حاصل از مدلسازی ملکولی و ارائه مدل های دو بعدی و سه بعدی بر هم کنش بین دارو و گیرنده های زیستی

- محاسبات اصول لیپینسکی و بررسی سمیت ملکولی به روش محاسباتی

- مقدمه بر مبحث ساختار فعالیت زیستی و ارائه روش های انجام QSAR دو بعدی و سه بعدی

- مقدمه بر شیمی محاسباتی کوانتومی و معرفی نرم افزارهای Gaussian و Gausview

(ت) **راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:**

ریس تئوری مباحث پیشنهادی، کارگاه نرم افزاری، تعیین موضوعات پروژه

(ث) **راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد پروژه نهایی و ارائه آن ۵۰ درصد

(ج) **ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:**

لپ تاب - نرم افزارهای تخصصی

(چ) **فهرست منابع پیشنهادی:**

[۱] کاربرد شبیه سازی مولکولی در طراحی دارو؛ کمال اسمری، یاسمن تمدن، صمدنژاد ابراهیمی - انتشارات دانشگاه شهید بهشتی

۱۴۰۰

[۲] Strømgaard, Kristian, Povl Krogsgaard-Larsen, and Ulf Madsen, eds. Textbook of drug design and discovery. CRC press, ۲۰۱۷.

[۳] Gore, Mohini, and Umesh B. Jagtap, eds. Computational drug discovery and design. Humana Press, ۲۰۱۸.



عنوان درس به فارسی:		شیمی هتروسیکل	
عنوان درس به انگلیسی:		Heterocycle Chemistry	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	-	دروس پیش نیاز:
تخصصی اجباری <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	-	دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با ساختارهای هتروسیکل در داروها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مقدمه و نامگذاری هتروسیکل‌های سه تایی، چهارتایی، پنج تایی، شش تایی و ...

- سنتز هتروسیکل از یک یا چند هترواتم شامل N,O,S

- ساختمان و خواص فیزیکی سیستم‌های هتروسیکل آروماتیک و مطالعه نحوه سنتز آنها (پیریدین‌ها، کوئینولین‌ها،

پیرون‌ها، فوران‌ها، تیوفن‌ها، ایندول‌ها، بنزوتیوفن‌ها، او۳ آزول‌ها، او۲ تری آزین‌ها.....) خواص فیزیکی و شیمیایی

و مشتقات و روش سنتز آزمایشگاهی و صنعتی

- هتروسیکل‌های اشباع و قسمتی اشباع، مطالعه ساختار و سنتز

- واکنش‌های مربوط به هتروسیکل‌های آروماتیک با معرف‌های الکتروفیلی، نوکلئوفیلی، اکسید کننده‌ها، رادیکال‌های آزاد با معرف‌های احیاگر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۶۰ درصد

۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Alvarez-Builla J. et al., Modern Heterocyclic Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. ۲۰۱۱.

[۲] ullah, A. A. R. A. M. Synthesis and Evaluation of Novel Heterocyclic Compounds as Anticancer Agents; University of Salford, ۲۰۲۰.

[۳] Fitton, Alan Ogden, and Robert Kenneth Smalley. Practical heterocyclic chemistry. Elsevier, ۲۰۱۳.



عنوان درس به فارسی:		سنتز ترکیبات دارویی	
عنوان درس به انگلیسی:	Synthesis of Medicinal Compounds		
دروس پیش‌نیاز:	شیمی آلی پیشرفته		
دروس هم‌نیاز:	-		
تعداد واحد:	۳	نوع درس و واحد	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	
		تخصصی اجباری <input type="checkbox"/>	
		تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	
		نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
		پایه <input type="checkbox"/>	
		نظری <input checked="" type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با روش‌های سنتز ترکیبات دارویی با بیشترین مصارف کلینیکی در صنعت

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مبانی سنتز در شیمی آلی

- سنتز ترکیبات دارویی و شناسایی ناخالصی‌های همراه در

○ داروهای آدرنرژیک و آنتی آدرنرژیک

○ داروهای کولینرژیک و آنتی کولینرژیک

○ ترکیبات دارویی ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs)

○ داروهای ضد اضطراب بنزودیازپینی و غیر بنزودیازپینی

○ داروهای آنتی هیستامین

○ داروهای آگونیست دوپامین

○ داروهای بلوکه کننده پمپهای پروتون

○ داروهای کاهنده فشار خون و بلوکه کننده سیستم رنین-آنژیوتانسین

○ داروهای ضد ویروس

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

۶۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

(چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Foye, William O. Foye's principles of medicinal chemistry. Lippincott Williams & Wilkins, ۲۰۰۸.

[۲] A. Kleeman et. Al., *Pharmaceutical substances syntheses, patents and applications of the most relevant AIPs*, Stuttgart, New York, ۲۰۰۹.

[۳] Rostron, Chris Barber. *Pharmaceutical Chemistry*. Oxford University Press, ۲۰۲۱.



عنوان درس به فارسی:		شیمی ترکیبات دارویی نیمه سنتزی	
عنوان درس به انگلیسی:	Chemistry of Semi Synthetic Drugs	نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	سنتز ترکیبات دارویی	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	-	تخصصی اجباری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با روش‌های تولید داروهای نیمه سنتزی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مقدمه و تاریخچه استفاده از منابع طبیعی برای تهیه داروها

- داروهای نیمه سنتزی از منابع طبیعی گیاهی

- کدئین، مورفین و سایر الکلوئیدهای مشتق از خشخاش برای تهیه داروهای ضد درد

- تروپان الکلوئیدها و داروهای شل کننده عضلانی و آنتی کولینرژیک

- داروهای ضد سرطان شامل تاکسان‌ها، وینکا آلکالوئیدها و....

- داروهای نیمه سنتزی تهیه شده از منابع میکروبی و قارچ

- آنتی بیوتیک‌های با حلقه بتالاکتام شامل پنی سیلین‌ها و سفالوسپورین‌ها

- ماکرولیدها با ساختار کرون اتری (اریترومایسین و آنالوگ‌های مربوطه)

- ماکروسایکلکلیک‌ها شامل تتراسیکلین و آنالوگ‌های مربوطه بعنوان آنتی بیوتیک و ضد سرطان

- داروهای استروئیدی شامل هورمون‌های جنسی و ضد التهاب‌ها

- داروهای کاهنده چربی خون شامل استاتین‌ها

- پپتیدهای حلقوی شامل سیکلوسپورین

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Bruggink A., Synthesis of B-lactam Antibiotics, Springer, ۲۰۰۱.

[۲] Levin J.I., Macrocycles in Drug Discovery; Chemistry, Biocatalysis & process integration, Royal Society of Chemistry, ۲۰۱۵.

[۳] Tewari A., Tiwari S., Synthesis of Medicinal Agents from Plants, Elsevier Science, ۲۰۱۸.



عنوان درس به فارسی:		مدلسازی صنعتی در فرایندهای داروسازی	
عنوان درس به انگلیسی:	Industrial Modeling in Pharmaceutical Processes		
دروس پیش‌نیاز:	-		نوع درس و واحد
دروس هم‌نیاز:	-		پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	۲	تخصصی اجباری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
		رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آموزش استفاده از ریاضیات و نرم‌افزار در فرایندهای دارویی

اهداف ویژه: آشنایی با اصول مدل‌سازی و شبیه‌سازی و کاربرد آن در ارتباط با عملیات و فرایندهای داروسازی، آشنایی با کاربرد اصول پدیده‌های انتقال در فرآوری مواد دارویی، کاربردهای نرم‌افزارهای صنعتی مرتبط با بهینه‌سازی فرایندهای مرتبط داروسازی، کاربرد آمار در طراحی آزمایش مناسب و بهینه‌سازی فرایندهای دارویی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- معرفی معادلات انتقال مومنتم، انتقال جرم و انتقال انرژی
- مدلسازی فرایندهای تغلیظ (انواع تبخیرکننده‌ها)، استخراج، کریستالیزاسیون، فرایندهای خشک کردن و فرایندهای اختلاط
- اهمیت مدلسازی بر scale-up
- معرفی مفاهیم ریاضی در فرایندهای جذب سطحی در ستون‌ها
- کاربرد مدل‌های جذبی لاگمویر-فرندلیچ و غیره و همچنین بررسی سینتیک در ستون‌های جذبی
- مدلسازی ریاضی ستون‌های جذبی با استفاده از پدیده‌های انتقال
- استفاده از داده‌های تجربی آزمایشگاهی در طراحی فرایند و دستگاه‌ها
- مفاهیم مرتبط با طراحی آزمایش و روش‌های مختلف برازش کردن (fitting) معادلات
- استفاده از نرم‌افزارهای صنعتی نظیر super-pro-designer و Aspen-Hysys

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف

تدریس تئوری مباحث پیشنهادی، کارگاه نرم‌افزاری، تعیین موضوعات پروژه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

- [۱] Pharmaceutical Experimental Design and Interpretation, ۲nd Edition By N. Anthony Armstrong Published September ۰, ۲۰۱۹ by CRC Press.
- [۲] Pharmaceutical Process Scale-Up edited by Michael Levin Metropolitan Computing Corporation East Hanover, New Jersey, ۲۰۱۱.
- [۳] Design, Simulation, and Optimization of Adsorptive and Chromatographic Separations A Hands-On Approach Kevin R.Wood, Y.A. Liu, and Yueying Yu, Wiley-VCH, ۲۰۱۸.



عنوان درس به فارسی:		بیوتکنولوژی دارویی	
عنوان درس به انگلیسی:		Pharmaceutical biotechnology	
دروس پیش‌نیاز:		اصول بیوشیمی	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> نظری			
<input type="checkbox"/> تخصصی اجباری <input type="checkbox"/> عملی			
<input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی			
<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آموزش اصول بیوتکنولوژی دارویی

اهداف ویژه: آموزش مفاهیم پایه بیوتکنولوژی، کاربردهای بیوتکنولوژی در طراحی و ساخت داروها، کاربرد بیوتکنولوژی در طراحی مدل‌های حیوانی و مدل‌های آزمایشگاهی بررسی اثرات مواد زیست-فعال

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- روش‌های مهندسی ژنتیک
- تولید پروتئین نوترکیب، از کلونینگ تا بیان در میزبان
- انواع میزبان‌های بیان پروتئین‌های نوترکیب، مزایا و معایب
- آشنایی با پایگاه‌های داده و نرم‌افزارهای آنلاین یا آف-لاین بیوانفورماتیکی پر کاربرد در بیوتکنولوژی
- مهندسی متابولیک برای افزایش تولید مواد طبیعی دارویی
- مهندسی پروتئین برای افزایش یا بهبود اثربخشی داروهای پپتیدی و پروتئینی
- System biology
- داروسازی (پزشکی) مشتری‌مدار Personalized medicine
- اصول ژن-درمانی
- سلول‌های بنیادی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس تئوری مباحث پیشنهادی، تعیین موضوعات تحقیق کلاسی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد، آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

- [۱] Methods in Biotechnology. Seung-Beom Hong, M. Bazlur Rashid, Lory Z. Santiago-Vázquez. Wiley, ۲۰۱۶.
- [۲] Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, ۵th Edition. Bernard R. Glick, Cheryl L. Patten. Wiley, ۲۰۱۷.
- [۳] The Science of Stem Cells. Jonathan M. W. Slack. Wiley, ۲۰۱۷.
- [۴] Gene Therapy Protocols. Volume ۱: Production and In Vivo Applications of Gene Transfer Vectors. Editors: LeDoux, Joseph (Ed.) Humana press, ۲۰۰۸.



عنوان درس به فارسی:		سنجش‌های زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:	Bioassays	نوع درس و واحد	
درس پیش‌نیاز:	-	<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه
درس هم‌نیاز:	-	<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی اجباری
تعداد واحد:	۲	<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸	<input type="checkbox"/> رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی تئوری و عملی با روش‌های آزمایشگاهی پرکاربرد در مراحل اولیه بررسی خواص زیستی مواد موثره دارویی.

اهداف ویژه: آموزش سنجش‌های زیستی گوناگون در دو سطح سنجش مولکول‌های زیستی و سنجش فعالیت زیستی مواد مختلف به ویژه

در آزمایش‌های *In vivo* و آموزش اصول آزمایش‌های *In vitro*

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- اصول نوشتن گزارش کار و SOP (دستگاهی و روش کار)، مفاهیم LOD و LOQ و اعتبارسنجی
- آشنایی و کار با وسایل شیشه‌ای، ابزارها و دستگاه‌های معمول آزمایشگاهی (سانتریفیوژ، ترازو، وسایل حجم سنجی، سمپلر و ...) و فرایندهای
- اسپکتروفتومتری و کاربردهای آن در سنجش دو مولکول زیستی مهم شامل DNA و پروتئین
- آشنایی با روش‌های خاص آزمایشگاهی (PCR، الکتروفورز پروتئین و اسیدهای نوکلئیک)
- آشنایی با اصول کار استریل (در آزمایش‌های میکروبی و کشت سلول جانوری و گیاهی)
- آزمایش‌های اثرات ضد باکتری مواد گوناگون (تعیین غلظت‌های مهار کننده رشد و کشنده باکتری‌ها)
- آزمایش‌های بررسی اثرات آنتی‌اکسیدانتی مواد گوناگون (روش بررسی بازدارنده‌های آزاد DPPH یا FRAP)
- اصول آزمایش‌های بررسی اثرات بازدارنده‌های آنزیمی با کاربرد دارویی تعیین مکانیسم بازدارنده
- اصول روش‌های تشخیصی یا کمیت سنجی ایمونوشیمیایی (ELISA)
- اصول بررسی سمیت سلولی مواد گوناگون
- اصول کار با حیوانات مدل

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس تئوری مباحث پیشنهادی و آموزش عملی در آزمایشگاه

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۴۰ درصد

۶۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تجهیزات و مواد مورد نیاز متداول آزمایشگاه‌های بیولوژی شامل دستگاه‌های اتوکلاو، انکوباتور، اسپکتروفتومتر، پلیت ریدر، سمپلر، ترازو،

ترموسایکلر، الکتروفورز عمودی و افقی، pH متر، سانتریفیوژ

(چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

[۱] Pharmaceutical Bioassays: Methods and Applications. Editor (s): Shiqi Peng; Ming Zhao. First published: ۲۶ October ۲۰۰۹.

[۲] Protein Protocols Handbook ۲nd ed. - J. Walker (ed.) (Humana, ۲۰۰۲).

[۳] Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH. ۲۰۰۷. Manual of Clinical Microbiology (۹nd edn). ASM Press. Washington DC.

[۴] Peng, Shiqi, and Ming Zhao. Pharmaceutical bioassays: methods and applications, ۲۰۱۷

