



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

شیمی

Chemistry

مقطع دکتری تخصصی



کرایش

شیمی آلی

Organic Chemistry

گروه علوم پایه

پیشهادی دانشگاه خوارزمی



پایه

نام رشته: شیمی	عنوان گرایش: شیمی آلی
گروه تحصیلی: علوم پایه	دوره تحصیلی: دکتری تخصصی
زیر گروه تحصیلی: شیمی	نوع مصوبه: بازنگری
پیشنهادی: دانشگاه خوارزمی	تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱

برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری تخصصی رشته شیمی گرایش شیمی آلی، در جلسه شماره ۱۷۰ تاریخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۱ کمیسیون برنامه ریزی درسی، محتوا و سرفصل رشته‌های تحصیلی 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، بر اساس برنامه درسی رشته شیمی گرایش شیمی آلی مصوب جلسه ۲۴۱ تاریخ ۱۳۷۱/۰۴/۱۴ شورای عالی برنامه ریزی بازنگری شده است.

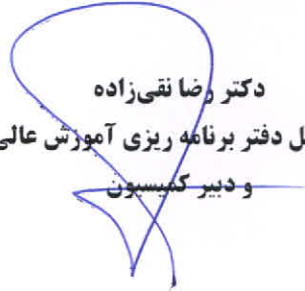
ماده سه - این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر قاسم عموعابدینی
معاون آموزشی و رئیس کمیسیون



دکتر رضا نقی زاده
مدیر کل دفتر برنامه ریزی آموزش عالی
و دبیر کمیسیون





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



برنامه درسی رشته

شیمی گرایش شیمی آلی

ORGANIC CHEMISTRY

مقطع دکتری

مشمول بر گرایش‌های:

۱. شیمی آلی | Organic Chemistry

تهیه کنندگان:

عضو هیات علمی دانشگاه خوارزمی	دکتر عظیم ضیایی حلیمه جانی
عضو هیات علمی دانشگاه خوارزمی	دکتر محمد باقر تیموری
عضو هیات علمی دانشگاه خوارزمی	دکتر عزیزا... حبیبی
عضو هیات علمی دانشگاه خوارزمی	دکتر محسن حاجی بیگی
عضو هیات علمی دانشگاه خوارزمی	دکتر محمود کمالی
عضو هیات علمی دانشگاه خوارزمی	دکتر اکبر مبارکی



جدول تغییرات

درصد تغییر	درصد تغییر در برنامه بازنگری شده	در برنامه قبلی (مقایسه با برنامه مصوب ارائه شده دانشگاه تهران سال ۱۳۹۶)	ردیف
۰	NMR پیشرفته	NMR پیشرفته	۱.
۷۰	سنتز پیشرفته مواد آلی	سنتز پیشرفته مواد آلی	۲.
۸۰	شیمی فضایی	مباحثی در استرئوشیمی	۳.
۰	شیمی حالت برانگیخته و حدواسط‌های فعال	شیمی حالت برانگیخته	۴.
		حدواسط‌های فعال	۵.
۰	شیمی آلی زیستی	شیمی آلی زیستی	۶.
۰	طراحی و سنتز دارو	طراحی و سنتز دارو	۷.
-	مباحث نوین در شیمی آلی	مباحث نوین در شیمی آلی	۸.
۱۰۰	شیمی هتروسیکل پیشرفته	-	۹.
۱۰۰	شیمی نانو مواد	-	۱۰.
۱۰۰	شیمی پلیمر پیشرفته	-	۱۱.



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



ضرورت بازننگری در برنامه دوره دکتری شیمی به دلیل سرعت روزافزون در پیشرفت های علمی انکارناپذیر است. به نظر می رسد که برنامه های آموزشی دوره های مختلف رشته شیمی به بازننگری اساسی در هر چند سال یکبار نیاز دارد. بر اساس آئین نامه واگذاری اختیارات برنامه ریزی و تجدیدنظر در دوره های آموزشی مصوب شورایی عالی برنامه ریزی، تدوین برنامه آموزشی به منظور تفکیک رشته های تخصصی در دستور کار دانشکده شیمی قرار گرفته است. برنامه حاضر دوره دکتری رشته شیمی آلی شامل مشخصات زیر است.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

دوره دکتری شیمی آلی بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته می باشد که به اعطای درجه دکتری شیمی آلی منتهی می شود و شامل مجموعه ای هماهنگ از فعالیتهای آموزشی و پژوهشی است. در این دوره ابداع، نوآوری و گسترش دانش شیمی از اهمیت خاصی برخوردار بوده و رسالت ویژه دانشجویان را تشکیل می دهد. هدف از دوره تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در رشته مربوطه است.

پ) ضرورت و اهمیت

ضرورت و اهمیت این دوره در تربیت پژوهش گر متفکر، خلاق و مستقل برای کار در دانشگاه ها و موسسات پژوهشی و صنایع کشور می باشد.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره دکتری شیمی آلی ۳۶ واحد درسی به صورت زیر می باشد:

جدول (۱) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۹	دروس تخصصی الزامی
۶	دروس تخصصی اختیاری
۱	سمینار
۲۰	رساله
۳۶	جمع

۱- دروس نظری دوره دکتری شیمی آلی ۱۵ واحد از بین واحدهای درسی جدول پیوست، ۹ واحد الزامی و ۶ واحد از

دروس اختیاری که در دانشکده ارائه می شود و در سه نیمسال خواهد بود.



دکتری شیمی گرایش شیمی آلی / ۵

۲- سمینار بر پایه جمع آوری مقاله‌های پژوهشی و مروری در یکی از موضوعات علمی روز است به نحوی که قدرت تجزیه و تحلیل، گردآوری و تدوین یک مطلب علمی را در دانشجو بارور نماید و در نیمسال سوم قابل اخذ می‌باشد.

۳- امتحان جامع در نیمسال چهارم برگزار می‌شود.

۴- رساله:

موضوع رساله باید به نحوی انتخاب شود که به گسترش مرزهای دانش در رشته مربوطه کمک نماید.

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش‌آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
تأمین هیئت علمی دانشگاه‌ها	NMR پیشرفته، شیمی حالات برانگیخته و حدواسط‌های پایدار
توانایی درک مشکلات علمی جامعه و حل آنها	سنتز پیشرفته مواد آلی و شیمی پلیمر پیشرفته
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
تربیت افرادی که دارای تفکری خلاق و مستقل باشند و به روش‌های پیشرفته پژوهشی احاطه داشته باشند.	مباحث نوین در شیمی آلی

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

۱- دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد رشته‌های علوم و مهندسی

۲- پذیرفته شدن در آزمون ورودی

تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیر مرتبط می‌باشد بایستی تا ۱۲ واحد را به عنوان دروس جبرانی از میان دروس دوره قبل این رشته را در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه می‌باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر بگیرد. تعداد واحدهای جبرانی نیز به تشخیص گروه آموزشی دانشگاه / موسسه و بر مبنای میزان ارتباط رشته با رشته دوره قبلی دانشجو می‌باشد.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۰.۱	NMR پیشرفته	۳	۳	-	۴۸	۴۸	ندارد	ندارد	
۰.۲	سنتر پیشرفته مواد آلی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	ندارد	ندارد	
۰.۳	شیمی فضایی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	ندارد	ندارد	
	جمع	۹	۹	-	۱۴۴	۱۴۴			

نکته: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، کارگاهی ۴۸ ساعت و کار آموزشی (کارورزی) ۶۴ ساعت است.



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی* اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۳-۱) (واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۰.۱	شیمی حالات پراکنجسته و حدواسط‌های فعال	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
۰.۲	شیمی آلی زیستی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
۰.۳	طراحی و سنتز دارو	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
۰.۴	مباحث نوین در شیمی آلی	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
۰.۵	شیمی هتروسیکل پیشرفته	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
۰.۶	شیمی نانو مواد	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
۰.۷	شیمی پلیمر پیشرفته	۳	۳	-	۴۸	۴۸	۴۸	-	ندارد
	جمع	۲۱	۲۱	-	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	-	

* اخذ ۶ واحد درسی از بین دروس بالا الزامی می‌باشد.



فصل سوم
ویژگی‌های دروس



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

هدف کلی:

- آشنایی و تسلط بر مفاهیم عمیق در طیف سنجی NMR

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- دینامیک سیستم‌های اسپینی هسته (معادله حرکت، هامیلتونین اسپین هسته، دینامیک اسپین در اثر واکنش‌های شیمیایی)، بکارگیری هامیلتونی اسپین هسته (تئوری هامیلتونی میانگین در اثر اغتشاشات غیرمتناوب)، طیف سنجی فوریه یک بعدی (تئوری پاسخ، توضیح کلاسیک طیف سنجی فوریه، حساسیت طیف سنجی فوریه، توضیح مکانیک کوانتومی طیف سنجی فوریه، انتقال قطبش بین هسته‌های متفاوت، بررسی فرآیندهای دینامیکی، آسایش و تبادل شیمیایی، رزونانس دوگانه فوریه)، انتقالات کوانتومی چندگانه (تعداد انتقالات، آشکارسازی انتقالات کوانتومی چندگانه به وسیله NMR موج پیوسته، طیف سنجی کوانتومی چندگانه دامنه برحسب زمان، آسایش همفاز شدگی چند کوانتومی)
- طیف سنجی فوریه دو بعدی (اصول اولیه، تئوری تفصیلی طیف سنجی دو بعدی، مسیرهای انتقال همفازی، تبدیل فوریه دو بعدی، شکل پیک در طیف دو بعدی، بکارگیری طیف‌های دو بعدی، عبارت‌های عملگر و ساختار چندگانگی در طیف‌های دو بعدی، حساسیت طیف‌های دو بعدی)، جدایی دو بعدی برهم کنش‌ها (اصول اولیه، جدایی جابه‌جایی‌های شیمیایی و کوپلاژهای عددی در فاز همگرا، جدایی جابجایی‌های شیمیایی و کوپلاژهای دوقطبی در فازهای جهت‌دار، جدایی جابه‌جایی‌های شیمیایی همگرا و واگرا)، روش‌های همبستگی دو بعدی براساس انتقال همفازی (انتقال همفازی در طیف سنجی ارتباط دو بعدی، فراوانی-ها و قواعد انتخاب، طیف سنجی ارتباط دو بعدی بین هسته‌های مشابه، انتقال همفازی بین هسته‌های مشابه، آزمایش‌های ارتباط دو بعدی اصلاح شده، طیف سنجی کوانتومی چندگانه بین هسته‌های مشابه، انتقال همفازی بین هسته‌های متفاوت)، مطالعه فرآیندهای دینامیکی به وسیله طیف سنجی دو بعدی تبدیلی (انتقال قطبش در روش‌های یک بعدی و دو بعدی، انتخاب مسیرهای انتقال همفازی (چون چند جا در متن فوق سرهم آمده است)، آسایش متقابل و تبادل در سیستم‌های فاقد کوپلاژهای مشخص، طیف سنجی تبادل دو بعدی در سیستم‌های اسپینی جفت شده، طیف سنجی اختلاف تبادل دو بعدی)
- تعیین ثابت سرعت به وسیله طیف سنجی آکوردئون، آسایش متقابل و اثر هسته‌ای اورهاوزر، تبادل شیمیایی، آشکارسازی غیرمستقیم آسایش طولی در سیستم‌های اسپینی چند سطحی، فرآیندهای دینامیکی در جامدات، تصویر برداری رزونانس مغناطیس هسته (طبقه بندی تکنیک‌های تصویر برداری، روش‌های نقاط متوالی، روش خطوط متوالی، روش صفحه‌های متوالی، مقایسه حساسیت و زمان انجام روش‌های تصویر برداری مختلف).



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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین‌المللی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

[۱] Principles on nuclear magnetic resonance in one and two dimensional, Ernest, R. R., Bodenhouse, G., Wokaun, A., Clarendone (۱۹۹۰).

[۲] NMR Spectroscopy –basic principles, concept and application in chemistry, ۳th ed., Wiley (۲۰۱۳).

[۳] A complete introduction to modern NMR spectroscopy, Wiley (۱۹۹۸).

[۴] High-resolution NMR technique in organic chemistry, ۳th ed., Claridge, T. D. W., Elsevier (۲۰۱۶).



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

هدف کلی:

- آشنایی با سنتز ترکیب های آلی

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

- سنتز فضا گزین مواد آلی: کاتالیزورهای کایرال-کمک کاتالیزور کایرال (Chiral axillary)، مواد اولیه کایرال، بررسی شیمی فضایی واکنش های آلی از قبیل واکنش تراکم آلدول، افزایش به پیوند دو گانه، باز شدن حلقه اپوکسید، افزایش به ایمین ها و ایمینیوم ها، افزایش نامتقارن به گروه های کربونیلی، احیای نامتقارن گروه های عاملی
- واکنش های حلقه زایی دیلز - آلدرد نامتقارن، حلقه زایی با تری متیلن متان (TMM)، واکنش حلقه زایی نامتقارن (۲+۱)، واکنش حلقه زایی هترو دیلز - آلدرد گروه های کربونیل، آزادیلز - آلدرد نامتقارن، واکنش حلقه زایی ناحیه گزین ۱و۳-دوقطبی، انواع واکنشگرهای مناسب در واکنش دیلز-آلدرد، تولید واکنشگرهای دیلز - آلدرد به صورت درجا، واکنش های حلقه زایی (۲+۲) کتن ها و آلکن، انواع نوآرایی [۳و۳] - سیگماتروپی، [۳و۲] - سیگماتروپی، واکنش های چلوتروپیک انواع واکنش های حذفی مبتنی بر حالت گذار حلقوی، سنتز جامع (Total synthesis) با استفاده از دیلز - آلدرد
- رادیکال در شیمی آلی: انواع آغازگرهای رادیکالی (آزو، پراکسید، ارگانوبوران و آغازگرهای معدنی)، انواع ارگانوبوران ها و استفاده از آنها در شیمی رادیکال ها، قلع و سیلیکون و ترکیب های مربوطه در واکنش های رادیکالی، واکنش های انتقال اتم رادیکالی، زانتات ها و ترکیب های مربوطه به عنوان مواد اولیه در واکنش های رادیکالی، شیمی آسیل تیوهیدروکسامات در واکنش های رادیکالی
- اکسیداسیون: اکسیداسیون الکل ها به آلدئیدها، کتون ها و کربوکسیلیک اسیدها با استفاده از فلزات واسطه و اکسندده های آلی، افزایش اکسیژن به پیوند دو گانه کربن-کربن، اکسیداسیون آلیلی، شکست پیوند دو گانه با استفاده از اکسیداسیون، اکسیداسیون موقعیت آلفای گروه های کربونیلی، اکسیداسیون دی ال ها، اکسیداسیون ترکیب های بدون گروه عاملی

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب هایی که در مراجع ذکر گردیده اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین المللی

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال



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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] Cycloaddition reactions in organic synthesis, S. Kobayashi, K. Anker Jorgensen, Wiley-VCH (۲۰۰۱).
[۲] Radicals in organic synthesis, Edited by Ph. Renaud, M. P. Sibi, Wiley-VCH, (۲۰۰۱).
[۳] Classics in stereoselective synthesis, E. M. Carreira, L. Kvaerno, Wiley-VCH, (۲۰۰۹).
[۴] Advanced organic chemistry part B: Reaction and synthesis, Fifth Edition, F.A. Carey; R.J. Sunderg, Springer (۲۰۰۷).
[۵] Exercises in synthetic organic chemistry, C. Ghiron, R.J. Thomas, Oxford University Press (۱۹۹۷).



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

هدف کلی:

- آشنایی و تسلط بر شیمی فضایی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- معرفی مفاهیم و ساختار: تاریخچه، قطب سنجی و چرخش نوری
- ساختار: مفاهیم، ایزومرها، ساختار، پیکربندی، صورت بندی، تعیین ساختار، تعیین تقدم ساختار، مدل‌های مولکولی
- ایزومری فضایی: ماهیت استریو ایزومرها، انانتیومرها، دیاسترومرها
- تقارن: مقدمه، عناصر تقارن، عملگرهای تقارن- گروه‌های تقارن، تقارن زدایی، میانگین تقارنی، تقارن و ویژگی‌های مولکولی
- پیکربندی: تعاریف، پیکربندی نسبی و مطلق، پیکربندی و نامگذاری مطلق، تعیین پیکربندی مطلق، پیکربندی و نامگذاری نسبی، تعیین پیکربندی نسبی ترکیب‌های آلیفاتیک اشباع
- ویژگی‌های ایزومرهای فضایی: مقدمه، تمایز استریو ایزومر، ماهیت راسمات‌ها، ویژگی‌های راسمات‌ها و انانتیومر آنها
- جداسازی ایزومرهای فضایی، جداسازی راسمیک‌ها: مقدمه، جداسازی انانتیومرها با تبلور، جداسازی شیمیایی انانتیومرها از طریق دیاستریومرها، غنی سازی انانتیومرها (استراتژی تفکیک)، جداسازی در مقیاس زیاد، جداسازی جنبشی، روش‌های متفرقه جداسازی
- لیگاندها و رخ‌های هتروتاپیک (پیش استرنو ایزومرها و پیش کایرال‌ها): مقدمه، اصطلاحات، اهمیت. تاریخچه، لیگاندها و رخ‌های هموتاپیک و هتروتاپیک، هتروتاپیک بودن و رزونانس مغناطیسی هسته‌ای، لیگاندها و رخ‌های هتروتاپیک در واکنش‌های کاتالیز شده با آنزیم، مراکز پیش کایرال: گروه‌های کایرال متیل، فسفات و سولفات
- استرنوشیمی آلکن‌ها: ساختار آلکن‌ها ماهیت سیس ترانس، تعیین پیکربندی ایزومرهای سیس ترانس، تبدیل ایزومرهای سیس ترانس: موقعیت تعادل و روشهای ایزومری شدن.
- صورت بندی مولکول‌های غیر حلقوی: صورت بندی اتان، بوتان و سایر مولکول‌های ساده غیر حلقوی اشباع، صورت بندی ترکیب‌های غیر اشباع غیر حلقوی و متفرقه، تعادل دیاستریومر در سیستم‌های غیر حلقوی، ویژگی‌های فیزیکی و طیفی دیاستریومرها و صورت بندی‌ها، صورت بندی و واکنش پذیری
- صورت بندی و پیکربندی مولکول‌های حلقوی: ایزومری فضایی و نامگذاری پیکربندی ترکیب‌های حلقوی، تعیین پیکربندی ترکیب‌های حلقوی استخلاف دار شده، پایداری مولکول‌های حلقوی، جنبه‌های صورت بندی شیمی ترکیب‌های حلقوی شش عضوی، شیمی ترکیب‌های حلقوی غیر از شش عضوی، شیمی استریوشیمی متصل شده، پل شده و قفسه‌ای حلقوی



- سنتز استرئو انتخابی: مقدمه، سنتز دیاسترو گزین ترکیب های غیر کایرال (دستواره)، سنتز دیاسترو گزین، سنتزهای انانتیو گزین
- ویژگی های کایروپتیکال: مقدمه، فعالیت نوری. شکست نور ناهمسانگرد (آنیزوتروپی)، دو رنگ نمایی دایره ای (CD)، جذب ناهمسانگرد، کاربردهای پراکندگی چرخشی نوری (ORD) و CD، کاربردهای فعالیت نوری، فعالیت نوری ارتعاشی، قطبش دایره ای نوری. نشر ناهمسانگردی

- کایرالیته در مولکول های فاقد مرکز کایرال: مقدمه، نامگذاری، آلن ها، آلکیلیدن سیکلوآلکان ها، اسپیران ها، بی فیل ها. آتروپ ایزومری، مولکول های پروانه ای و چرخ دنده ای، هلیسین ها، مولکول های دارای کایرالیته صفحه ای، استرئوایزومری حلقوی

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب هایی که در مراجع ذکر گردیده اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین المللی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

[۱] Stereochemistry of organic compounds, E., Eliel, S.H., Wilen, Wiley (۱۹۹۴).

[۲] Stereochemistry of chiral compounds, C., Wolf, RSC publishing (۲۰۰۸).



عنوان درس به فارسی:		شیمی حالت برانگیخته و حدواسط‌های فعال	
عنوان درس به انگلیسی:		Excited State Chemistry and Reactive Intermediates	
نظری	<input checked="" type="checkbox"/>	پایه	<input type="checkbox"/>
عملی	<input type="checkbox"/>	تخصصی	<input checked="" type="checkbox"/>
نظری-عملی	<input type="checkbox"/>	اختیاری	<input type="checkbox"/>
		رساله / پایان نامه	<input type="checkbox"/>
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	

هدف کلی:

• آشنائی و تسلط بر بعضی اصول واکنش‌ها و مکانیسم واکنش‌های شیمی آلی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مفاهیم تعریفی، جذب نور و حالت‌های برانگیخته الکترونی، پیکربندی‌های الکترونی، ارتعاشی و اسپینی حالت‌های برانگیخته الکترونی، غیر فعال سازی فیزیکی حالت‌های برانگیخته، انتقال بین حالت‌ها- فرآیندهای فوتوفیزیکی، انتقالات تابشی بین حالت‌های الکترونی، انتقالات فوتوفیزیکی بدون تابش، به سوی ثنوری کلی واکنش‌های فوتوفیزیکی آلی بر مبنای سطوح انرژی پتانسیل، قانون منع عبور و موارد تخلف از آن، انتقال انرژی و انتقال الکترون، واکنش‌های افزایشی نوری و استخلافی نوری، واکنش‌های حلقه افزایی، ایزومری شدن و نوآرایی‌ها، واکنش تجزیه شدن نوری، اکسیژن یکتایی و واکنش‌های فوتولومینسانس
- کربوکاتیون‌ها: یون‌های کربونیوم و کاربنیوم، ساختار و شکل هندسی کربوکاتیون‌ها، تولید کربوکاتیون‌ها، پایداری و نوآرایی کربوکاتیون‌ها، یون‌های غیر کلاسیک، رادیکال کاتیون‌ها، اغتشاش ایزوتوپی تقارن، کربوکاتیون‌های مقاوم تحت شرایط پایدار یونی، واکنش‌پذیری کربوکاتیون‌ها (معیار N_+ ، ساعت آزید، همبستگی سرعت-تعادل، مقیاس Mayr برای هسته دوستی و الکترون دوستی)، عبور از مرز بین واکنش‌های جانشینی هسته دوستی SN^1 و SN^2 در کربن آلیفاتیک (نمودارهای مختصات واکنش (Ferrall'O))
- کربانیون‌ها: ساختار کربانیون‌ها، شکل هندسی، شیمی فضایی و راسمیک شدن، خواص مغناطیسی و NMR، خواص بازی کربانیون‌ها و خواص اسیدی کربن اسیدها، اثرات ساختار بر خواص بازی کربانیون‌ها) پیوندهای C-H با هیبریدهای Sp , Sp^2 و Sp^3 اندازه‌گیری خاصیت اسیدی کربن در فازهای متراکم (اسیدپته کربن در DMSO، جفت شدن یون‌ها، اسیدپته در فاز گازی به نسبت فاز متراکم)، فعالیت (حدواسط‌های کربانیونی در واکنش‌های حذفی و افزایشی (افزایش نوکلئوفیلی به آلکن‌ها، جانشینی نوکلئوفیلی آروماتیک)، حدواسط‌های کربانیونی در نوآرایی‌ها، واکنش‌های کربانیون‌ها در فاز گازی)
- رادیکال‌ها: ساختار و خواص فضایی شیمیایی رادیکال‌های آزاد، پایداری رادیکال‌ها و انرژی شکستن پیوندهای C-H (اثرات استخلافی)، رادیکال‌های پایدار و مقاوم، رادیکال‌های آزاد با طول عمر زیاد، تولید و شناسایی رادیکال‌ها (CIDNP, ESR)



- مولکول‌های غیر ککوله به عنوان حدواسط‌های فعال: هیدروکربن‌های Schlenk-Brauns، قاعده هوند، طیف سنجی رزونانس اسپین الکترون در نمونه‌های دارای جهت گیری اتفاقی، وابستگی ارجحیت حالت اسپینی به ساختار، طیف سنجی اسپین الکترون (پارامغناطیس) در ماتریس (شکافتگی میدان صفر، قانون کوری و کاربرد آن)، وابستگی حالت اسپین به شیوه اتصال مولکول‌ها، اندازه گیری و تفسیر مغناطیس پذیری و حساسیت مغناطیسی.
- رادیکال-یون‌های آلی: تولید رادیکال یون‌ها، آشکارسازی و مشاهده رادیکال یون‌ها، ساختار رادیکال یون‌ها، واکنش‌های رادیکال کاتیون‌ها (ارتباط با سایر حدواسط‌ها)
- کاربن‌ها: کاربن‌های یکتایی (واکنش‌های اصلی: واکنش‌های افزایشی و داخل شدن)، کاربن‌های یکتایی پایدار (سنتز و فعالیت)، کاربن‌های سه تایی (تولید و واکنش‌های کاربن‌های سه تایی، مشاهده مستقیم کاربن‌های سه تایی، تخمین آزمایشگاهی اختالف انرژی T-S، کاربن‌های سه تایی مقاوم)
- سایر حدواسط‌های فعال: کربن اتمی، نایتروژن‌ها، شیمی کاربن‌ها و نایتروژن‌های سنتزی، یون‌های نایتروژن، سیلین‌ها (و جرمیلن‌ها، استانیلن‌ها، پلامیلن‌ها)، هیدروکربن‌های تحت فشار، آرین‌ها، کاتیون‌ها، رادیکال‌ها و آنیون‌های دارای مرکز سیلیسیوم، ژرمانیوم و قلع

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین‌المللی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] Modern Molecular Photochemistry of Organic Molecules, N. J., Turro, V., Ramamurthy, J. C., Scaiano. University Science Books (۲۰۱۰).
- [۲] Reactive Intermediate Chemistry, R. A., Moss, M. S., Jones Jr, M., Platz, Wiely (۲۰۰۴).
- [۳] Reviews of Reactive Intermediate Chemistry, R. A., Jones Jr, M., Moss, Wiely (۲۰۰۷).



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

هدف کلی:

• آشنایی و تسلط بر اصول شیمی آلی در محیط زنده

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- کربوهیدرات‌ها: مقدمه ای بر کربوهیدرات‌ها، گلیکوزیلیدین‌ها، سنتز شیمیایی الیگوساکاریدها، سنتز شیمیایی کربوهیدرات‌های پیچیده، سنتز آنزیمی کربوهیدرات‌ها، ساختار کربوهیدرات‌ها: صورت بندی و واکنش: مطالعات NMR با ایزوتوپ‌های پایدار، مولکول‌های چسبندگی سلولی و سلول‌های هدف، مدل‌های کربوهیدرات‌های سطح سلول و چسبندگی بیولوژیکی، شناسایی آنتی ژن‌های کربوهیدرات توسط محل‌های اتصال آنتی بادی، فعل و انفعالات اتمی بین پروتئین‌ها/آنزیم‌ها و کربوهیدرات‌ها، سیکلودکسترین‌ها، بیوسنتز گلیکوژن باکتریایی و پستانداران، و سنتز نشاسته گیاهی
- لیپیدها، پروتئین‌ها: مقدمه‌ای بر پپتیدها و پروتئین‌ها، سنتز شیمیایی پپتیدها، سنتز شیمیایی جامع پروتئین‌ها، بررسی ساختاری پروتئین‌ها، آشنایی با مکانیسم‌ها و سرعت آنزیم-کاتالیست واکنش‌های انتقال پروتون‌ها به و از کربن، مبنای ساختاری کاتالیزگری آنتی بادی، هورمون‌های پپتیدی، کاربرد آنزیم‌ها در سنتز، پروتئین‌های مهندسی شده در تحقیقات مواد
- اسیدهای نوکلئیک: مبنای شناخت نوکلئیک اسیدها، سنتز شیمیایی DNA/RNA، روشهای آنزیمی برای تولید و دستکاری اسیدهای نوکلئیک، ساختار DNA و RNA، نگاشت شیمیایی ساختار اسید نوکلئیک، مقدمه ای بر طیف سنجی H NMR از DNA، گروه‌های گزارشگر (کمک کننده) برای تجزیه و تحلیل ساختار اسید نوکلئیک، اتصال و کاتالیزوری اسید نوکلئیک بوسیله یون‌های فلزی، برهم کنش مولکول کوچک و DNA، شیمی برهمکنش‌های پروتئین-DNA، الیگونوکلئوتیدهای آنتی سنس/آنتی ژن، RNA کاتالیزوری.
- آنزیم‌ها
- ویتامین‌ها: ویتامین A، ویتامین D، ویتامین E، ویتامین K، ویتامین B، ویتامین H: ویژگی‌های فیزیکی، جداسازی، تعیین ساختار، بیوسنتز، تشخیص و سنتز
- بیوانرژتیک‌ها
- متابولیسم کربوهیدرات‌ها، متابولیسم پروتئین‌ها و تعادل ازت، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک و سنتز پروتئین، متابولیسم مواد معدنی، متابولیسم ایتروسیت، هموگلوبین و بیماری‌های وراثتی

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



آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید

در این زمینه در مجلات معتبر بین‌المللی

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] Bioorganic Chemistry: Models and Applications, F.P., Schmidtchen, Springer (۲۰۰۴).
- [۲] Bioorganic Chemistry: Carbohydrate, Sidney M., Hecht, Oxford University Press (۱۹۹۸).
- [۳] Bioorganic Chemistry: Peptide and Proteins, Sidney M., Hecht, Oxford University Press (۱۹۹۸).
- [۴] Bioorganic Chemistry: Nucleic Acids, Sidney M. Hecht, Oxford University Press (۱۹۹۶).
- [۵] Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology, 1st Edition, D., Van Vranken, G.A. Weiss, Garland Science (۲۰۱۲).



عنوان درس به فارسی:		طراحی و سنتز داروها	
عنوان درس به انگلیسی:		Design and Synthesis of Drugs	
نوع درس و واحد			
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/>		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

هدف کلی:

• آشنایی و تسلط بر سنتز داروها، طراحی دارو، فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی و فعالیت‌های بیولوژیکی آنها

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مدل مولکولی و طراحی دارو: بررسی فرآیندهای طراحی دارو، رویکردهای SAR و QSAR برای طراحی دارو و طراحی دارو به کمک رایانه، روش‌های مولکولار مدلینگ، مولکولار مکانیک، مولکولار دینامیک و کوانتوم مکانیک
- طراحی داروهای بیهوشی عمومی و موضعی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای بیهوشی استنشاقی و غیر استنشاقی، بی‌حس کننده‌های موضعی از نوع آمینو اترها، بی‌حس کننده‌های موضعی از نوع آمینو آمیدها و داروهای بیهوشی موضعی
- طراحی آرام بخش‌ها و خواب آورها: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای مانند باربیتورات‌ها (باربیتورات‌ها با اثر طولانی مدت، باربیتورات‌ها با اثر در زمان متوسط، باربیتورات‌ها با اثر کوتاه مدت، باربیتورات‌ها با اثر بسیار کوتاه مدت)، بنزودیازپین‌ها و سایر داروهای خواب آور و آرام بخش
- طراحی داروهای ضد تشنج و شل کننده‌های عضلانی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای مسدود کننده اتصال عصبی-عضلانی (مسدود کننده‌های اتصال عصبی عضلانی ضد دپلاریزان، مسدود کننده‌های عصبی-عضلانی دپلاریز کننده)، شل کننده‌های عضلانی با اثر مستقیم، شل کننده‌های عضلانی با عملکرد مرکزی
- طراحی محرک‌های سیستم عصبی مرکزی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای محرک روانی موثر بر بخش حرکتی بدن (متیل زانتین‌ها، آمفتامین‌ها، متیل فنیدات و پمولین)، محرک‌های تنفسی یا داروهای ضد درد، داروهای سرکوب کننده اشتها یا ضد اشتها
- طراحی مسکن‌های تب‌بر و مسکن‌های مواد مخدر: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای مسکن افیونی (آگونیست‌ها، آگونیست/آنتاگونیست مختلط، آنتاگونیست‌های اپیوئیدی)
- طراحی داروهای قلب و عروق و طراحی داروهای اتونومیک: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای گلیکوزیدی قلبی و سایر داروهای اینوتروپیک مثبت
- طراحی دیورتیک‌ها و طراحی آنتی هیستامین‌ها: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای دیورتیک اسموتیک، دیورتیک‌های سرکوب کننده فعالیت آنهیدرازای کربنیک، دیورتیک‌های تیازیدی، دیورتیک‌های حلقه‌ای، دیورتیک‌های نگهدارنده پتاسیم، آنتی هیستامین H₁ (آمینو آلکیل استرها، اتیلن دی آمین‌ها، آلکیل آمین‌ها، پی پرازین‌ها، فنوتیازین‌ها، پی پیریدین‌ها) و آنتاگونیست‌های گیرنده H₂



- طراحی داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی و ضد تب مقعدی (مشتقات اسید سالیسیلیک، پیرازولون‌ها، مشتقات پارا آمینوفنول، مشتقات اسید آنترانیلیک، مشتقات اسید پروپیونیک، مشتقات اسید استیک، ایندولیل/ایندن استیک اسیدها و اکسی کام‌ها
- طراحی سولفونامیدها و طراحی عوامل ضد پارکینسون مانند بررسی روش‌های سنتز داروهای مؤثر بر سیستم‌های دوپامینرژیک مغز، داروهای آنتی کولینرژیک (کلینوبلاکرایز مرکزی)
- طراحی و سنتز داروهای ضد صرع مانند مشتقات هیدانتوئین، باربیتورات‌ها، سوکسینیمیدها، والپروئیک اسید، کاربامازپین، بنزودیازپین‌ها، استازولامید و اگزازولیدین‌ها
- طراحی ضد سرفه‌ها و اکسپکتورانت‌ها به عبارت دیگر طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای برای درمان بیماری‌های سیستم تنفسی مانند داروهای ضد ادم، منقبض کننده عروق، عوامل ضد سرفه و خلط‌آور (داروهای ضد سرفه مسکن، داروهای ضد سرفه غیرمسکن، داروهای خلط‌آور)، گشادکننده‌های برونش (برونکولیتیک) (متیل زانتین‌ها، داروهای آنتی کولینرژیک، مهارکننده‌های انتشار واسطه آلرژی، کورتیکواستروئیدها، داروهای آدرنرژیک-آگونیست‌های گیرنده β_2 ، سمپاتومیمتیک‌ها)
- طراحی آنتی مالاریاها: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای مؤثر در برابر مرحله عفونت پلاسمودیایی گلوبول قرمز، داروهای مؤثر در برابر مرحله عفونت پلاسمودیوم کبدي (اگزواریتروستی)، داروهای مؤثر علیه عفونت پلاسمودیایی اشکال کبدي و گلوبول‌های قرمز). همچنین داروهای برای درمان دیگر عفونت‌های تک یاخته‌ای مانند داروهای برای درمان آمیبیازیس، درمان لیشمانیوز، درمان تریپانوزومیازیس و درمان سایر عفونت‌های تک یاخته‌ای
- طراحی دفع کننده‌های کرم‌های انگلی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای مانند میندازول، آلبندازول، تیاندازول، نیریدازول، پای پیرازین و دی اتیل کربازین
- عوامل هیپوگلیسمی قند خوراکی و انسولین: طراحی و بررسی روش‌های سنتز انسولین و داروهای هیپوگلیسمی سنتزی مانند تولبوت آمین، کلرپروپ آمید، استوهگزامید، تولاز آمید، گلاپیورید و گلیپیزید
- طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای داروهای ضد میکروبی مانند داروهای سولفونامید و تری متوپریم (دی آمینوپیریمیدین‌ها (تری متوپریم، پیریمتامین و تری متوپریم-سولفامتو کسازول))، کینولون‌ها، نیتروفوران‌ها
- طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای ضد قارچ مانند: داروهای ضد قارچ پلین، ایمیدازول‌ها (تریازول‌ها)، آلایل آمین‌ها و دیگر داروها
- آنتی بیوتیک‌ها و داروهای ضد ویروسی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای آنتی بیوتیک بر پایه بتا لاکتام (پنیسیلین، سفالوسپورین‌ها، پنم‌ها و کارباپنم‌ها، مونوبکتام‌ها)، آنتی بیوتیک‌های ماکرولید، تتراسایکلین‌ها، آمینوگلیکوزیدها، لینکوز آمیدها، کلرامفنیکول و سایر آنتی بیوتیک‌ها. داروهای ضد ویروسی مانند آمانتادین، آسیسلور، ویدارابین، ایدوگزوریدین، تریفلوریدین، زیدوودین و ریباویرین
- عوامل ضد سرطان و ضد نئوپلاستی: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای ضد متابولیت‌ها (آنتاگونیست‌های اسید فولیک، مشتقات پورین، مشتقات پیریمیدین)، عوامل آلکیل کننده (مشتقات خردل حاوی نیترو، مشتقات اتیلن ایمین، آلکیل سولفونات-ها، نیتروزوراز)، آنتی بیوتیک‌ها (داکتینومایسین‌ها، بلئومایسین‌ها، آنتراسایکلین‌ها)، ترکیب‌های جدا شده از گیاهان (آپیو دو فیلوتوکسین‌ها)، داروهای هورمونی (آندروژن‌ها، استروژن‌ها، پروژستین‌ها، کورتیکواستروئیدها، داروهای غیرهورمونی و سایر داروهای ضد نئوپلاستی



- طراحی و ارائه روش سنتز داروهای ضد فشار خون مانند: دیورتیک‌ها (دیورتیک‌های تیازیدی، داروهای مرتبط با تیازید، دیورتیک‌های نگهدارنده پتاسیم)، مسدود کننده‌های بتا آدرنال، داروهای آدرنرژیک با اثر مرکزی (سمپاتولیتیک)، سمپاتولیتیک‌های محیطی (مسدود کننده‌های آدرنال α) (مسدود کننده‌های آدرنال انتخابی α_1 رقابتی و برگشت پذیر، مسدود کننده‌های نورو آدرنرژیک)، مسدود کننده‌های کانال کلسیمی، داروهای کاهش دهنده فشار خون میوتروپیک، مهارکننده‌های آنزیم مبدل آنژیوتانسین و فعال کننده‌های کانال کلسیمی
- داروهای ضد حالت روانی و داروهای جدید برای بیماری‌های جدید: طراحی و بررسی روش‌های سنتز داروهای جدید و داروهای ضد روان پریشی مانند مشتقات فنوتیازین، مشتقات تیوزانتن، مشتقات بوتیروفنون، مشتقات دی هیدرو ایندولون، مشتقات دی بنزوکسازپین و دی بنزدیازپین، مشتقات دی فیل بوتیل پی پریدین، سایر نورولپتیک‌ها و مشتقات لیتیم

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین المللی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] Medicinal Chemistry, A., Kar, New Age International (P) Ltd., Publishers (۲۰۰۷).
- [۲] Advanced Practical Medicinal Chemistry, A., Kar, New Age International (P) Ltd., Publishers (۲۰۰۴).
- [۳] The organic chemistry of drug synthesis, D., Lednicer, L. A., Mitscher, John Wiley & Sons, Inc., (۱۹۹۷).
- [۴] Stereo selective Synthesis of Drugs and Natural Products, V., Andrushko, N., Andrushko, John Wiley & Sons, Inc., (۲۰۱۳).
- [۵] Synthesis of Essential Drugs, R. S., Vardanyan, V. J., Hraby, Elsevier, (۲۰۰۶).
- [۶] Fundamentals of Medicinal Chemistry, G., Thomas, John Wiley & Sons, Inc., (۲۰۰۳).
- [۷] Computational drug design, D. C., Young, John Wiley & Sons, Inc., (۲۰۰۶).



عنوان درس به فارسی:		مباحث نوین در شیمی آلی	
عنوان درس به انگلیسی:		New Topic in Organic Chemistry	
نوع درس و واحد			
<input type="checkbox"/> پایه	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	ندارد	دروس پیش نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی	<input type="checkbox"/> عملی	ندارد	دروس هم نیاز:
<input type="checkbox"/> اختیاری	<input type="checkbox"/> نظری-عملی	۳	تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

هدف کلی:

• آشنایی با آخرین پیشرفت در شیمی آلی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

• تدریس آخرین پیشرفت‌های شیمی آلی در سطح بین‌المللی با بررسی مجلات و کتب علمی منتشر شده در شیمی آلی

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین‌المللی

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- آخرین منابع منتشر شده در شیمی آلی



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

هدف کلی:

• آشنایی و شناخت ترکیب های هتروسیکل و روش های سنتز هتروسیکل ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- بررسی ساختار و ویژگی های اسپکتروسکوپی هتروسیکل ها
- واکنش پذیری کلی هتروسیکل های آروماتیک
- روش های عمومی سنتز هتروسیکل های آروماتیک
- سنتز و واکنش های ایندول ها، بنزوتیوفن ها، بنزوفوران ها، ایزوایندول ها، بنزو- (C) -تیوفن ها- ایزوبنزوفوران ها
- سنتز و واکنش های ۱ و ۳-آزول ها شامل ایمیدازول ها، تiazول ها، اکسازول ها
- سنتز و واکنش های ۱ و ۲-آزول ها شامل پیرازول ها، ایزوتiazول ها، ایزواکسازول ها
- سنتز و واکنش های پورین ها
- شیمی هتروسیکل های جوش خورده
- شیمی هتروسیکل های بیش از دو هترواتم
- شیمی هتروسیکل های اشباع و نیمه اشباع سه تا شش ضلعی
- هتروسیکل ها در بیوشیمی، شیمی دارویی و ترکیب های طبیعی

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب هایی که در مراجع ذکر گردیده اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین المللی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:



[۱] Heterocyclic Chemistry, ۹th Edition, J. A. Joule, K. Mills, Wiley-Blackwell (۲۰۱۰).

[۲] Heterocyclic Chemistry, T. Gilchrist, Pearson education (۲۰۰۷).



عنوان درس به فارسی:		شیمی نانو مواد	
عنوان درس به انگلیسی:		The chemistry of nanomaterial	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم نیاز:
اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۴۸	تعداد ساعت:

هدف کلی:

• فراگیری اصول نظری شیمی نانو مواد

• آشنایی بیشتر دانشجویان با علوم مرتبط با نانو و ایجاد انگیزه در انجام پروژه‌های مرتبط با نانو تکنولوژی.

• مرتبط کردن دروس نظری که تا به حال در دوره کارشناسی ارشد و دکتری ارائه شده با فناوری نانو و کاربردی کردن آنها.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- معرفی و دسته بندی نانو مواد: ساختارهای نانوی صفر بعدی: نانو ذرات و نقاط کوانتومی، ساختارهای نانوی تک بعدی: نانو میله‌ها، نانو سیم‌ها و نانو لوله‌ها، ساختارهای نانوی دو بعدی: لایه‌های نازک، نانو صفحه‌ها، نانو ورق‌ها، نانو مواد دیگر: نانو لایه‌های آنیونی و کاتیونی، مواد میکرو حفره و مزوحفره، ساختارهای هسته - پوسته، هیبریدهای آلی- معدنی و نانو کامپوزیت‌ها
- روش‌های سنتز مواد نانو ساختار: روش‌های مکانیکی (روش‌های بالا به پایین، آسیا کاری مکانیکی و مکانوشیمیایی)، روش‌های فیزیکی (نشست‌های بخار شیمیایی و فیزیکی، آئروسول، کندوپاش (sputtering) و ..)، هیدروترمال، رسوب گذاری و هم رسوبی
- روش‌های شناسایی و تعیین ساختار نانو مواد: روش‌های تعیین اندازه ذرات: BET, DLS, SLS، روش‌های طیف سنجی: AAS، ICP-MS، AES، روش‌های آنالیز سطح: XPS، WAXS، SAXS، EXAFS، XRD، DRS-UV، XRF، روش‌های میکروسکوپی: SEM، TEM، SPM، STM، AFM، روش اندازه گیری خواص مغناطیسی: VSM
- پلیمرهای نانو ساختار: معرفی، روش‌های تهیه و کاربردها، غشاهای پلیمری نانو ساختار، داربست‌های پلیمری نانو ساختار، هیدروژل‌های نانو ساختار، نانو پلیمرهای زیست سازگار، نانو پلیمرهای دسته‌ای دو خصلته
- نانو ذرات آلی: معرفی، روش‌های سنتز: روش بالا به پایین، روش پایین به بالا، مایسل‌ها، وزیکول‌ها، لیپوزوم‌ها، مایسل‌های پلیمری، پلیمرزوم‌ها، دندریمرها، نانو کپسول‌ها، خصوصیات و کاربردهای نانو ذرات آلی
- نانو رآکتورهای آلی: تعریف مفهوم یک آزمایشگاه در یک چیپ (Lab on a Chip)، معرفی نانو رآکتورها و نانو رآکتورهای آلی، کاربرد نانو رآکتورهای آلی در سنتز گسترده وسیعی از ترکیب‌های آلی، کاربرد نانو رآکتورهای آلی در تشخیص و درمان بیماری‌ها
- پزشکی نانو: نانو ماشین‌ها، نانو روبات‌ها و نانو موتورها: معرفی، تهیه و کاربردها، کاربرد نانو ذرات در رسانش داروها، تشخیص سرطان، جراحی و پسا جراحی و تشخیص بیماری‌های خاص، کاربرد نانو فیبرها در مهندسی بافت و ساخت اندام مصنوعی



- فرآیندهای کاتالیستی بر روی نانو مواد: معرفی و کاربرد کاتالیست‌های نانو ساختار در سنتز مواد آلی، معرفی سنتزهای در حضور فلزات (کاربرد نانو ذرات فلزی در سنتزهای نوین)
- افزودنی‌های آلی به منظور تقویت نانو مواد: کامپوزیت و نانو کامپوزیت‌های تقویت شده، نقش ترکیب‌های آلی در بهبود خواص مطلوب نانو مواد، معرفی ترکیب‌های آلی پر کاربرد به عنوان افزودنی به نانو مواد، روش‌های سنتز ترکیب‌های آلی ویژه، روش‌های استفاده از ترکیب‌های آلی در نانو مواد

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین المللی

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] The Chemistry of Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, C. N. R. Rao, A. Muller, A. K. Cheetham, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim (۲۰۱۴).
- [۲] Nanochemistry, ۲nd Edition, K. J. Klabunde, G. B. Sergeev, Elsevier publisher (۲۰۱۵).
- [۳] Nano-structured materials, Processing, Properties and Potential Applications, C. C. Koch, Norwich, New York, U.S.A. (۲۰۰۲).
- [۴] Nanostructures and nanomaterials: Synthesis, properties and application, G. Cao, Imperial College Press (۲۰۱۲).
- [۵] Organic Nanoreactors: From Molecular to Supramolecular Organic Compounds, S. Sadjadi, Elsevier publisher, (۲۰۱۶).
- [۶] Understanding Nanomedicine: An Introductory Textbook, R. Burgess, Pan, Stanford Publishing Pte. Ltd. (۲۰۱۲).
- [۷] Additives in polymers, Industrial Analysis and Applications, J. C. J. Bart, John Wiley & Sons (۲۰۰۵).

Other useful references:

- [۱] Nanomaterials and Nanochemistry, C. Brechignac, P. Houdy, M. Lahmani (Eds.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (۲۰۰۷).
- [۲] Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications, D. Vollath, John Wiley & Sons, ۲nd Edition, (۲۰۱۳).
- [۳] Hybrid materials, G. Kickelbick, John Wiley & Sons, (۲۰۱۸).



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

هدف کلی:

- آشنایی و تسلط بر رفتار و خواص پیشرفته پلیمرها
- روش‌های پیشرفته تهیه پلیمرهای با کارایی بالا
- آشنایی با پلیمرهای با ساختار و خواص نوین

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- بررسی ساختار و خواص: معرفی انواع ساختارهای پلیمری، کوپلیمرها و پلیمرهای کایرال، انواع فرایندهای پلیمری شدن (افزایشی، حلقه گشا و مرحله‌ای)، طبقه بندی پلیمرها بر اساس رفتار مکانیکی و گرمایی و تحلیل آن از دیدگاه میکروسکوپی و میکروسکوپی، مفهوم وزن مولکولی متوسط و توزیع اوزان مولکولی در سیستم خطی و غیر خطی، روش‌های تعیین وزن مولکولی متوسط، تعیین و بررسی ضریب شکست در پلیمرها، روش‌های طیف سنجی پلیمرها، بررسی خصوصیات و سطوح پلیمرها
- روش‌های نوین تهیه پلیمرهای با کارایی بالا و بررسی کاربرد آنها: روش‌های نوین تهیه پلیمرهای مقاوم گرمایی، پلیمرهای خود خاموش شونده، پلیمرهای زیست تخریب پذیر، پلیمرهای خود ترمیم کننده، هیدروژل‌ها، پلیمرهای فعال نوری، پلیمرهای رسانا، پلی الکترولیت‌ها، نانو پلیمرها، چسب‌ها و پوشش‌ها، پلیمرهای آلی-فلزی
- معرفی واکنش‌های پلیمریزاسیون ویژه: بررسی واکنش‌های پلیمریزاسیون با حد واسط نیتروکسید، پلیمریزاسیون رادیکالی انتقال اتم، پلیمریزاسیون انتقال گروه، پلیمریزاسیون انتقال هیدرید، پلیمریزاسیون حلقه گشا با کاتالیزورهای ویژه از جمله آمین‌های حلقوی، پلیمریزاسیون انتقال به زنجیر افزایشی-جدایشی برگشت پذیر (RAFT)، پلیمریزاسیون کربوکسی- α -آمینو اسید انیدریدها، پلیمریزاسیون از طریق واکنش دیلز-آلدر، ساختارهای ۳،۱-دوقطبی، واکنش‌های پلیمریزاسیون در محیط آبی، واکنش‌های پلیمریزاسیون در حضور کاتالیزوهای زیگلر-ناتا، تهیه پلیمرها با استفاده از امواج ریزموج
- واکنش‌های پلیمرها: از هم پاشی پلیمرها، ایزومریزاسیون پلیمرها، واکنش‌های جایگزینی هسته دوستی و افزایشی روی پلیمرها، واکنش‌های افزایشی الکتروفیلی روی پلیمرهای سیر نشده، افزایش‌های دوقطبی، افزایش مایکل، هیدروبودار شدن و اکسایش، افزایش‌های ساختارهای ۳،۱-دوقطبی، واکنش دیلز-آلدر، واکنش Ene، واکنش Ritter، واکنش‌های اکسایش در لاستیک، واکنش‌های همراه با نوآرایی مانند نوآرایی فرایز، اشمیت و بکمن، واکنش‌های حلقوی شدن پلی‌ان‌ها، هالوژناسیون پلیمرها، کلروسولفوناسیون، بررسی انواع واکنش‌ها روی پلی وینیل کلرید مانند: جایگزینی با یون آزید و آمین‌دار کردن زنجیر، آلیکسیاسیون فریدل کرافتس، جایگزینی هسته دوستی و آلیکسیاسیون، احیای شیمیایی



- پلیمرهای نوین و پیشرفته: پلیمرهای هتروسیکلیک، کوپلیمرهای دسته‌ای آلیفاتیک و آروماتیک، پلیمرهای محلول در آب، پلیمرهای نوین تهیه شده از واکنش‌های جایگزینی الکتروفیلی آروماتیکی، پلیمرهای زیستی
- بررسی پیشرفته سینتیک واکنش‌های پلیمریزاسیون: بررسی سینتیکی و فوتوشیمیایی مراحل سه گانه پلیمریزاسیون رادیکالی، کاتیونی، آنیونی و واکنش‌های حلقه گشا، بررسی سینتیک پلیمریزاسیون در حضور کانالیزورهای زیگلر-ناتا، بررسی سینتیک پلیمریزاسیون انتقال اتم و گروه، بررسی سینتیک پلیمریزاسیون انتقال به زنجیر افزایشی-جدایشی برگشت پذیر
- شیمی فضایی پلیمرها: روش‌های تهیه و بررسی سینتیک واکنش، خواص و کاربردها

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

آموزش بر پایه استفاده از متون علمی، شامل کتاب‌هایی که در مراجع ذکر گردیده‌اند، مقالات تحقیقاتی و مروری چاپ شده جدید در این زمینه در مجلات معتبر بین المللی

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

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

وسایل کمک آموزشی شامل ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [۱] Principles of Polymer Chemistry, A. Ravve, Third Edition, Springer New York Heidelberg Dordrecht London (۲۰۰۰).
- [۲] Principles of Polymer Chemistry, P. J. Flory, Cornell University Press (۱۹۵۳).
- [۳] Principles of polymerizations, Fourth Edition, G. Odian, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Published simultaneously in Canada (۲۰۰۴).
- [۴] Block Copolymers: Synthetic Strategies, Physical Properties, and Applications, N. Hadjichristidis, S. Pispas, G. Floudas, John Wiley & Sons, Inc. (۲۰۰۳).
- [۵] Advances in Polymer Synthesis, edited by B. M. Culbertson, J. E. McGrath, Plenum Press, New York and London (۲۰۱۲).
- [۶] Microwave Assisted Polymer Synthesis, R. Hoogenboom, U. S. Schubert, F. Wiesbrock, Springer International Publishing Switzerland (۲۰۱۶).
- [۷] Advances in Polymer Chemistry and Methods Reported in Recent US Patents, T. F. Derosa, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey (۲۰۰۸).
- [۸] Ziegler-Natta catalysts and Polymerization, J. Boor, Academic Press New York (۱۹۷۹).
- [۸] Polymeric Chiral Catalyst design and Chiral Polymer Synthesis, Edited by S. Itsuno, Published by John Wiley & Sons (۲۰۱۱).

