



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

شیمی

Chemistry

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته



گرایش

فیتوشیمی

Phytochemistry

گروه علوم پایه

پیشنهادی کارگروه تخصصی شیمی



پایه

نام رشته: شیمی

عنوان گرایش: فیتوشیمی

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

کارگروه تخصصی: شیمی

نوع مصوبه: بازنگری (تغییر عنوان)

پیشنهادی: کارگروه تخصصی شیمی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۸/۲۳

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته شیمی گرایش فیتوشیمی، در جلسه شماره ۹۴۷ تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۲۳ شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی 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- برنامه درسی رشته فیتوشیمی مصوب جلسه تاریخ ۱۳۹۷/۰۷/۲۵ کارگروه تخصصی شیمی و برنامه درسی رشته شیمی گرایش شیمی و فناوری اسانس مصوب جلسه ۷۰۷ تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۱۲ شورای عالی برنامه‌ریزی منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید، جایگزین آن 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 علی خاکی صدیق

دبیر شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی



دکتر محمدرضا آهنجیان

دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی
گروه علوم پایه
کارگروه تخصصی شیمی

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد
رشته فیتوشیمی



مهر ۱۳۹۷

سلامت و سلامت



پیش‌گفتار

باتوجه به پیشرفت روزافزون علم شیمی و نیازهای رو به رشد جوامع بشری در به‌کارگیری علوم جدید، پرورش نیروهای مجرب، متعهد و آگاه به این علوم از الزامات اولیه‌ی یک جامعه‌ی رو به رشد است. در این راستا بازنگری و به‌روز درآوردن برنامه‌ی آموزشی دوره‌ی کارشناسی ارشد شیمی در گرایش‌های شیمی فیزیک، شیمی آلی، شیمی معدنی، شیمی تجزیه، شیمی کاربردی و فیتوشیمی هدف کار قرار گرفت.

برنامه‌ی درسی و آموزشی تنظیم شده برای این دوره شامل آموزش‌های نظری و عملی است تا فارغ‌التحصیلان این رشته بتوانند توانایی‌های لازم برای عهده‌دار شدن مسئولیت هدایت آزمایشگاه‌های آموزشی، همکاری در زمینه شیمی دارویی و داروسازی با دانشگاه‌ها و نیز مؤسسات پژوهشی کشور، آمادگی برای ادامه‌ی تحصیلات تکمیلی در مقاطع بالاتر، سرپرستی آزمایشگاه‌ها در صنایع دارویی و گیاهان دارویی موجود و ارائه طرح‌های جدید برای راه‌اندازی و بهینه‌سازی شرکت‌های دارویی و کارآفرینی را کسب نمایند. تجدید نظر به عمل آمده در برنامه‌ی رشته شیمی مقطع ارشد در جهت به‌روز شدن منابع و سرفصل‌های درس‌ها، ارائه درس‌هایی که هم‌خوانی بیشتر با موضوعات روز مانند محیط‌زیست و کارآفرینی را دارند و کاربردی‌تر شدن مطالب تدریس شده می‌گردد. سرفصل‌های ارائه شده حاصل روزها تلاش و مطالعه‌ی صاحب‌نظران این رشته است.

جزئیات کامل مربوط به رشته فیتوشیمی مقطع کارشناسی ارشد در ادامه آورده شده است.

کمیته شیمی شورای عالی برنامه‌ریزی



فهرست عناوین

عنوان	صفحه
پیشگفتار	۳
فهرست عناوین	۴
فصل اول: مشخصات کلی	۵
۱-۱ مقدمه	۶
۲-۱ تعریف و هدف	۶
۳-۱ ضرورت و اهمیت	۶
۴-۱ طول دوره	۶
۵-۱ تعداد و نوع واحدهای درسی	۷
۱-۵-۱ دروس الزامی	۷
۲-۵-۱ دروس اختیاری	۷
۳-۵-۱ سمینار	۷
۴-۵-۱ پایان نامه	۷
۶-۱ نقش و توانایی فارغ التحصیلان	۸
۷-۱ شرایط و ضوابط ورود به رشته فیتوشیمی	۹
۸-۱ مواد و ضرایب امتحانی	۹
فصل دوم: سرفصل درس ها	۱۰
۱-۲ شیمی ترکیبات طبیعی	۱۱
۲-۲ جداسازی و خالص سازی ترکیبات طبیعی	۱۲
۳-۲ شناسایی و تعیین ساختار ترکیبات طبیعی	۱۴
۴-۲ شناخت گیاهان دارویی و معطر	۱۵
۵-۲ سنتز مواد آلی و ترکیبات طبیعی	۱۶
۶-۲ شیمی دارویی	۱۸
۷-۲ شیمی آلی پیشرفته	۲۰
۸-۲ شیمی تجزیه پیشرفته	۲۲
۹-۲ شیمی مواد غذایی و مکمل های طبیعی	۲۴
۱۰-۲ آمار و روش های محاسباتی در فیتوشیمی	۲۶
۱۱-۲ اصول بیوشیمی	۲۸
۱۲-۲ فارماکوگنوزی پایه	۳۰
۱۳-۲ آزمون های بیولوژیک	۳۲
۱۴-۲ آزمایشگاه بیولوژیک	۳۴



فصل اول:

مشخصات کلی



۱-۱ مقدمه:

ضرورت بازنگری در برنامه دوره کارشناسی ارشد شیمی به دلیل سرعت روزافزون در پیشرفت‌های علمی انکارناپذیر است. به نظر می‌رسد که برنامه‌های آموزشی دوره‌های مختلف در رشته‌های علوم تجربی به بازنگری اساسی، هر چند سال یکبار، نیاز دارد. ایجاد دوره کارشناسی ارشد رشته فیتوشیمی به منظور تربیت متخصص و پژوهشگر در زمینه‌های مورد نیاز صنایع شیمیایی، نوآوری و بهبود فرایندهای شیمیایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. رشد روزافزون صنایع دارویی و داروسازی نیاز به دانش آموختگان مسلط به علم شیمی که قابلیت استفاده از آن را برای حل مشکلات و نوآوری در صنایع وابسته به شیمی داشته باشند ایجاد نموده است. کمیته شیمی شورا عالی برنامه ریزی با استفاده از نقطه نظرات اساتید بارز این رشته، برنامه دوره کارشناسی ارشد رشته فیتوشیمی مصوب ۱۳۷۸/۹/۲۴ را با مشخصات زیر بازنگری و تدوین نموده است.

۲-۱ تعریف و هدف:

دوره کارشناسی ارشد رشته فیتوشیمی دوره‌ای است که دانشجو با گذراندن آن با اصول تحقیق آشنا شده و آموزش‌های لازم برای نحوه تعریف و بررسی تحقیقی یک موضوع را می‌آموزد، به نحوی که برای ادامه تحصیل در دوره دکترا بتواند به صورت مستقل اندیشه نماید و یا در تعریف و حل مسائل و مشکلات واحد های تولید و فرآوری محصولات مرتبط با گیاهان دارویی به طور مستقل اقدام کند. هدف از این دوره تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در رشته فیتوشیمی به منظور شناخت و حل مشکلات داروسازی گیاهی، فرآوری اسانس ها و عصاره های طبیعی، کنترل کیفی، استاندارد نمودن محصولات گیاهان دارویی و سایر زمینه‌های وابسته می‌باشد.

۳-۱ ضرورت و اهمیت:

در سال های اخیر تمایل مردم در استفاده از گیاهان دارویی و داروهای با منشا طبیعی در حال گسترش می باشد و همچنین به علت تنوع زیستی موجود در کشور ایران از نظر گیاهان خاکی و دریایی و تمایل به کشف داروهای با منشا طبیعی ضرورت تربیت نیرو های متخصص به منظور انجام امور کنترل کیفی در صنایع داروسازی و غذایی مرتبط هویدا هست و همچنین متخصصین پیشرو در جهت تحقیقات در خصوص گیاهان بومی ایران ضروری می باشد.

۴-۱ طول دوره:

طول دوره کارشناسی ارشد رشته فیتوشیمی چهار نیمسال تحصیلی است، که در موارد خاص با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده، یک نیمسال قابل افزایش می‌باشد. نظام دوره کارشناسی ارشد رشته



فیتوشیمی آموزشی - پژوهشی است. دانشجوی با گذراندن دروس نظری و انتخاب استاد راهنما و موضوع پایان نامه، این دوره را در مهلت مقرر به پایان می‌رساند.

۱-۵ تعداد و نوع واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته فیتوشیمی ۲۸ واحد درسی بصورت زیر است:

دروس الزامی ۱۲ واحد

دروس اختیاری ۹ واحد

سمینار ۱ واحد

پایان نامه ۶ واحد

۱-۵-۱ دروس الزامی:

دروس الزامی نظری این دوره ۹ واحد است که دانشجوی ترجیحاً این ۹ واحد را با رعایت پیشنهاد (در صورت لزوم) در نیمسال اول تحصیلی از جدول ۱-۱ انتخاب می‌نماید.

۱-۵-۲ دروس اختیاری:

مجموعه‌ای از دروس نظری است که دانشجوی از جدول دروس اختیاری (جدول ۲-۱) انتخاب می‌نماید. در صورت تشخیص استاد راهنما، دانشجوی می‌تواند یک درس اختیاری خود را از دروس الزامی سایر دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری انتخاب نماید.

۱-۵-۳ سمینار:

سمینار درسی یک واحدی و الزامی بوده و موضوع آن بررسی و ارائه یک موضوع از میان مطالب علمی روز می‌باشد. به نحوی که قدرت تحقیق دانشجوی را افزایش داده و بر معلومات دانشجوی و سایرین بیفزاید. سمینار در محدوده زمانی یک ساعت ارائه شده و حضور دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد رشته فیتوشیمی بر اساس آیین نامه‌ای که به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده خواهد رسید در جلسات این سمینارها الزامی است. توصیه می‌شود که این سمینار حداکثر تا پایان نیمسال دوم ارایه شود.

۱-۵-۴ پایان نامه:

انتخاب استاد راهنما و موضوع پایان نامه حداکثر تا آغاز نیمسال دوم انجام می‌گیرد. در انتخاب موضوع پایان نامه رعایت نکات زیر توصیه می‌شود:

الف- موضوع و طرح مورد نظر در جهت شناخت یا رفع مشکلات جامعه باشد.

ب- روش یا راه حل مورد نظر دارای تازگی و نوآوری باشد.



جدول ۱-۱ دروس الزامی کارشناسی ارشد فیتوشیمی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			درس های پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	شیمی ترکیبات طبیعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۲	جداسازی و خالص سازی ترکیبات طبیعی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۳	شناسایی و تعیین ساختار ترکیبات طبیعی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۴	شناخت گیاهان دارویی و معطر	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۵	سنتز مواد آلی و ترکیبات طبیعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
	جمع کل	۱۲	-	۱۲	۱۹۲	-	۱۹۲	

جدول ۲-۱ دروس اختیاری کارشناسی ارشد فیتوشیمی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			درس های پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	شیمی دارویی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۲	شیمی آلی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۳	شیمی تجزیه پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۴	شیمی مواد غذایی و مکمل های طبیعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۵	آمار و روش های محاسباتی در فیتوشیمی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۶	اصول بیوشیمی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۷	فارماکوکینزی پایه	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۸	آزمون های بیولوژیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۹	آزمایشگاه بیولوژیک	-	۱	۱	-	۳۲	۳۲	ندارد
	مجموع	۲۳	۱	۲۴	۳۶۸	۳۲	۴۰۰	

۱-۶ نقش و توانایی فارغ التحصیلان:

- عهده دار شدن مسئولیت تدریس در رشته های مرتبط با گیاهان دارویی و ترکیبات طبیعی در مراکز آموزشی و علمی کاربردی، انجام پژوهش های مرتبط با گیاهان دارویی، هدایت بخش کنترل کیفی آزمایشگاه های مرتبط و مشغول به کار در فرآیند تولید و فرآوری گیاهان دارویی نظیر اسانس و عصاره گیری



- همکاری در زمینه‌های مختلف شیمی در دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی کشور

- آمادگی برای ادامه تحصیلات در مقاطع بالاتر

- حل مشکلات صنایع در زمینه شیمی دارویی

۷-۱ شرایط و ضوابط ورود به رشته فیتوشیمی:

- دارا بودن مدرک کارشناسی مطابق قوانین سازمان سنجش و آموزش کشور و ترجیحاً رشته‌های

مرتبط علوم، مهندسی و پزشکی

- پذیرفته شدن در آزمون ورودی

۸-۱ مواد و ضرایب امتحانی:

آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد مطابق دستورالعمل‌های سازمان سنجش آموزش کشور انجام می‌گیرد.

مواد و ضرائب آن به صورت جدول ۳-۱ پیشنهاد می‌شود.

جدول ۳-۱ مواد و ضرایب امتحانی رشته فیتوشیمی

ردیف	مواد امتحانی	ضریب
۱	زبان عمومی و تخصصی	۱
۲	شیمی آلی (دروس آلی ۱، ۲ و ۳ و کاربرد طیف سنجی در شیمی آلی)	۲
۳	شیمی معدنی (دروس شیمی معدنی ۱ و ۲)	۱
۴	شیمی تجزیه (دروس شیمی تجزیه ۱، ۲ و ۳)	۲
۵	شیمی فیزیک (دروس شیمی فیزیک ۱ و ۲)	۱

سرفصل کلیه دروس الزامی و اختیاری در فصل دوم آورده شده است.



فصل دوم:

سرفصل دروس



شیمی ترکیبات طبیعی

شیمی ترکیبات طبیعی			فارسی		عنوان
Chemistry of natural products			انگلیسی		درس
درس‌های پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۴۸	۳	الزامی		اختیاری
			عملی	نظری	عملی
			آموزش تکمیلی عملی:		
			دارد ☐		ندارد ☒
			دارد ☐		ندارد ☒
			دارد ☐		ندارد ☒
			دارد ☐		ندارد ☒

هدف: آشنایی با دسته بندی و مسیرهای بیوسنتزی ترکیبات طبیعی

سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر متابولیتهای ثانویه: بلوکهای ساختاری و مکانیزمهای تشکیل
- معرفی مسیر بیوسنتزی استات: اسیدهای چرب و پلی کتیدها
- معرفی مسیر بیوسنتزی شیکیمات: آمینواسیدهای آروماتیک و فنیل پروپانویدها
- معرفی مسیرهای بیوسنتزی موالونات و متیل اریتریتول فسفلت: ترپنوئیدها و استروئیدها
- انواع آلکالوئیدها و مسیرهای بیوسنتزی آنها
- معرفی انواع پپتیدها و پروتئین‌ها و مسیر بیوسنتز آنها
- کربوهیدرات‌ها و نحوه بیوسنتز



روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

1. Paul M. Dewick. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2009.
2. Kishan G. Ramawat, Jean-Michel Me'rillon. Natural Products Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

جداسازی و خالص سازی ترکیبات طبیعی

فارسی				عنوان		
انگلیسی				درس		
جداسازی و خالص سازی ترکیبات طبیعی						
Separation and purification of natural products						
نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعت	درس های پیش نیاز		
الزامی		اختیاری	۲	۳۲	ندارد	
نظری	عملی	نظری				عملی
آموزش تکمیلی عملی:				دارد ☐		ندارد ☒
سفر علمی:				دارد ☐		ندارد ☒
حل تمرین:				دارد ☐		ندارد ☒
آزمایشگاه:				دارد ☐		ندارد ☒

هدف: آشنایی با روش های دستگاهی جداسازی و شناسایی ترکیبات طبیعی

سرفصل ها:

- (۱) روش های جداسازی مبتنی بر تغییر فاز در جداسازی ترکیبات طبیعی
(استخراج روغن های فرار از منابع طبیعی نظیر گیاهان دارویی، روش های جز به جز کردن روغن های فرار، معرفی انواع عصاره های گیاهی و روش های تهیه آنها، جز به جز کردن عصاره های گیاهی)
- (۲) معرفی انواع روش های جدید عصاره گیری (معرفی، کاربرد و دستگاه وری سیستم های استخراج به کمک امواج میکروویو، امواج مافوق صوت، سیال فوق بحرانی، حلال سریع و ...)
- (۳) تئوری و کاربرد دستگاهی روش های کروماتوگرافی و جداسازی ترکیبات طبیعی (GC, HPLC و SFC, CE, FPLC و ...)
- (۴) معرفی روش های چند بعدی در مطالع ساختار ترکیبات طبیعی به همراه انواع روش های آشکارسازی (LC×LC, GC×GC, LC-SPE-MS-NMR و ...)
- (۵) روش های کروماتوگرافی تهیه ای و بهینه سازی آنها (preparative-HPLC و ...)
- (۶) تئوری و کاربرد انواع روش های روزنانس مغناطیس هسته (NMR) در تعیین ساختار ترکیبات طبیعی

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

1. P. Cox, Chemical separations—principles, techniques, and experiments, 2001.
2. S. Sukhdev, P. Suman, L. Gennaro, D. Dev, Extraction technologies for medicinal and aromatic plants, United Nation Industrial Development organization and the international center for Science and High Technology, 116, 2008.



3. L.R. Snyder, J.J. Kirkland, J.W. Dolan, Introduction to modern liquid chromatography, John Wiley & Sons, 2011.
4. R.L. Grob, E.F. Barry, Modern practice of gas chromatography, John Wiley & Sons, 2004.
5. N.E. Jacobsen, NMR data interpretation explained: understanding 1D and 2D NMR spectra of organic compounds and natural products, John Wiley & Sons, 2016.



شناسایی و تعیین ساختار ترکیبات طبیعی

شناسایی و تعیین ساختار ترکیبات طبیعی				فارسی	عنوان
Identification and structure elucidation of natural compounds				انگلیسی	درس
درس‌های پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	اختیاری		الزامی
			عملی	نظری	نظری
			آموزش تکمیلی عملی:		
			دارد ☐ ندارد ☒		
			دارد ☐ ندارد ☒		سفر علمی:
ندارد	۳۲	۲	دارد ☐ ندارد ☒		حل تمرین:
			دارد ☐ ندارد ☒		آزمایشگاه:
			دارد ☐ ندارد ☒		

هدف: آشنایی با روش‌های شناسایی ترکیبات طبیعی

- مقایسه اجمالی ویژگی‌ها و توانمندی‌های روش‌های UV, IR, MS و NMR در شناسایی ترکیبات طبیعی
- کاربرد روش‌های IR و UV در شناسایی ترکیبات طبیعی
- مروری بر کاربرد طیف جرمی در شناسایی ترکیبات طبیعی
- معرفی NMRهای تبدیل فوریه پالسی: مفهوم پالس و انواع پالس‌ها
- معرفی برخی روش‌ها در NMR یک بعدی: APT, DEPT, Polarization transfer, INEPT, NOE
- معرفی 2D-NMR و نحوه اجرای Pulse sequence های مختلف
- Homonuclear Two-Dimensional NMR: معرفی روش‌های COSY, TOCSY, HOHAHA
- EXSY, ROESY, NOESY, J-Resolved و INADEQUATE
- Heteronuclear Two-Dimensional NMR: معرفی روش‌های Hetero-COSY, COLOC, HMQC
- HSQC و HMBC
- نحوه تعیین ساختار ترکیبات طبیعی با روش‌های NMR دوبعدی
- حل مسئله

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

1. Donald L. Pavia, Gary M. Lampman, George S. Kriz, James A. Vyvyan. Introduction to Spectroscopy, 2015, 5th Edition. Brooks/Cole, Cengage Learning.
2. Horst Friebolin. Basic One and Two-Dimensional NMR Spectroscopy. 5th ed, 2011, WILEY-VCH, Weinheim, Germany.
3. Harald Günther. NMR Spectroscopy: Basic Principles, Concepts and Applications in Chemistry 3rd Edition. 2013, Wiley-VCH.
4. Neil E. Jacobsen. NMR data interpretation explained: understanding 1D and 2D NMR spectra of organic compounds and natural products. 2017, John Wiley & Sons, Inc.
5. S. Berger, D. Sicker, Classics in Spectroscopy: Isolation and Structure Elucidation of Natural Products, 2009, WILEY-VCH, Weinheim, Germany.
6. Jeffrey H. Simpson. Organic Structure Determination Using 2-D NMR Spectroscopy A Problem-Based Approach. 2008, Elsevier Inc.

شناخت گیاهان دارویی و معطر

شناخت گیاهان دارویی و معطر				فارسی	عنوان
Basics of identification of medicina and aromatics plants				انگلیسی	درس
درس های پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۳۲	۲	اختیاری		الزامی
			عملی	نظری	نظری
			آموزش تکمیلی عملی:		
			دارد ☐ ندارد ☒		
			دارد ☒ ندارد ☐		سفر علمی:
			دارد ☐ ندارد ☒		حل تمرین:
			دارد ☐ ندارد ☒		آزمایشگاه:

هدف: آشنایی با ویژگی های گیاه شناسی، فیتوشیمیایی و خواص گیاهان دارویی و معطر بومی ایران

- تعریف و حدود مبحث گیاهان دارویی و تاریخچه طب سنتی در ایران
- مرور منابع و مآخذ گیاهان دارویی ایران
- تعریف فلور و معرفی فلورهای گیاهی جهان، نحوه مطالعه و استفاده از فلورها و منابع گیاه شناسی
- خزه ها، نهانزادان آوندی، بازدانگان دارویی
- گیاهان گلدار تک لپه ای دارویی
- گیاهان گلدار دولپه ای دارویی
- آشنایی با خصوصیات گیاه شناسی تیره های مهم گیاهان دارویی از قبیل چتریان، کاسنی، نعناعیان، سیب زمینی و غیره
- آشنایی با گونه های دارویی مرتعی مهم ایران از قبیل آویشن، گون مولد کتیرا، آنقوزه، باریجه، وشا، سریش و غیره
- آشنایی با گونه های دارویی بومی و انحصاری مهم ایران
- آشنایی با گونه های گیاهی معطر و کاربردهای آنها در صنایع مختلف غذایی، دارویی و آرایشی و بهداشتی

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع:

۱. مظفریان، ولی اله، رده بندی گیاهی، نشر دانش امروز، تهران، ۱۳۷۳.
۲. مظفریان، ولی اله، شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران، نشر فرهنگ معاصر، تهران، ۱۳۹۱.
۳. زرگری، علی، گیاهان دارویی، دوره پنج جلدی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
۴. امین، غلامرضا، متداولترین گیاهان دارویی سنتی ایران، تهران، ۱۳۸۵.
۵. قاسمی دهکردی، نصراله، فارماکوپه گیاهی ایران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت غذا و دارو، ۱۳۸۱.
6. Vattem DA, Maitin V. Functional Foods, Nutraceuticals and Natural Products: Concepts and Applications: DEStech Publications, Inc; 2015.
7. Müllertz A, Perrie Y, Rades T. Analytical Techniques in the Pharmaceutical Sciences: Springer; 2016.



سنتز مواد آلی و ترکیبات طبیعی

عنوان		فارسی		سنتز مواد آلی و ترکیبات طبیعی			
درس		انگلیسی		Synthesis of organic material and natural products			
نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعت	درس‌های پیش‌نیاز			
الزامی		۳	۴۸	ندارد			
نظری	عملی						
اختیاری		۳	۴۸	ندارد			
نظری	عملی						
آموزش تکمیلی عملی:						دارد ☐	ندارد ☒
سفر علمی:						دارد ☐	ندارد ☒
حل تمرین:						دارد ☐	ندارد ☒
آزمایشگاه:						دارد ☐	ندارد ☒

هدف درس: آشنائی و تسلط بر اصول پایه‌ای سنتز مواد آلی و ترکیبات طبیعی

سرفصل‌ها:

- روش گسست، مفاهیم اولیه سنتز، ارائه راهکار سنتز ترکیبات آلی و طبیعی با روش گسست و تبدیل گروه‌های عاملی
- اسیدها، بازها، تئوری اسید و باز سخت و نرم و کاربردهای آن، واکنش‌های تبدیل گروه‌های عاملی به یکدیگر، افزایش نوکلئوفیل‌ها به ترکیبات کربونیل‌دار، انواع انولات‌ها، تشکیل، واکنش‌ها و استرئوشیمی آنها، افزایش آسیل (حمله نوکلئوفیلی، افزایش آسیل و استخلاف در کربونیل، افزایش مزدوج)، خواص واکنش‌های دارای نوکلئوفیل، واکنش‌های استخلافی (دو مولکولی و تک مولکولی)، استخلاف با هالوژن‌ها، واکنش‌های حذفی، واکنش‌های افزایشی، استخلاف آروماتیکی
- اکسیداسیون الکل‌ها، تشکیل اپوکسیدها و دی‌اول‌ها، اکسیدکننده‌های بر پایه کروم، اکسایش سولفور، سلنیم و معرفی واکنشگرهای اکسیدکننده نوین
- احیاء با هیدریدهای فلزی، هیدروژناسیون کاتالیتیکی، احیاء کننده‌های فلزی و غیرفلزی
- روش‌های محافظت گروه‌های عاملی مختلف شامل آمین، اسید، الکل، دی‌آل، آلدهید، کتون، پیوند دوگانه و پیوند سه گانه
- شیمی پیوند دوگانه و پیوند سه گانه و واکنش‌های مربوط به آنها
- راهکارهای مختلف تشکیل پیوند کربن-کربن نظیر واکنش آلدول، استفاده از ۱،۳-دی کربونیل‌ها، واکنش‌های تراکمی انول‌ها، انولات‌ها، حلقه زایی رابینسون



- استفاده از واکنشگرهای آلی فلزی در تشکیل پیوند کربن-کربن نظیر ترکیبات آلی فلزی لیتیم، منیزیم، مس، تیتانیم، روی، بور و آلی-فلزی سیلیسیم، استفاده از کاتالیزورهایی بر پایه پالادیم
- روش‌های مختلف سنتز پیوندهای دوگانه و سه گانه
- نوآوری ترکیبات آلی با هدف سنتز مشتقات با ارزش آلی و طبیعی
- معرفی واکنشگرهای مشهور در سنتز ترکیبات آلی
- سنتز نامتقارن مواد آلی و ترکیبات طبیعی
- ارائه راهکارهای جدید در سنتز مواد آلی و ترکیبات طبیعی شامل طراحی واکنش‌های چند جزیی، تغییر محیط واکنش، شیمی سبز، کاتالیزورهای ناهمگن

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

- [1] Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry*, Part B; Fifth Edition, Plenum Press: New York; 2006.
- [2] Smith, M. B. *Organic Synthesis*, Sixth Edition, McGraw-Hill, 2002.
- [3] Wyatt, P.; Warren, S. *Organic Synthesis Strategy and Control*; John Wiley & Sons; Chichester; 2007.
- [4] Norman, R. O. C.; Coxon, J. M. *Principles of Organic Synthesis*; Third Edition, CRC Publishers: New York; 1995.
- [5] Loue, T.; Plagens, A. *Named Organic Reactions*; John Wiley & Sons; New York; 2005.
- [6] Warren, S.; Wyatt, P. *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*, Second Edition, Wiley, New York; 2008.
- [7] Nicolaou, K. C.; Sorensen, E. J. *Classics in Total Synthesis*; Wiley-VCH; New York; 1996.
- [8] Nicolaou, K. C.; Snyder, S. A. *Classics in Total Synthesis II: More Targets, Strategies, Methods*; Wiley-VCH; Weinheim; 2004.
- [9] Nicolaou, K. C.; Chen, J. S. *Classics in Total Synthesis III: Further Targets, Strategies, Methods*; Wiley-VCH; Weinheim; 2011.
- [10] Zweifel, G. S.; Nantz, M. H. *Modern Organic Synthesis: An Introduction*, New York: W. H. Freeman and Company, 2007.

[۱۱] محمد علی زلفی گل، وحید خاکی زاده، هادی غلامی، مبانی سنتز مواد آلی با نگرش نوین، دانشگاه بوعلی

سینا، همدان، ۱۳۹۲.



شیمی دارویی

شیمی دارویی			فارسی		عنوان
Medicinal Chemistry			انگلیسی		درس
درس های پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد		
ندارد	۴۸	۳	اختیاری		الزامی
			عملی	نظری	نظری
			آموزش تکمیلی عملی:		
			دارد ☐ ندارد ☒		سفر علمی:
			دارد ☐ ندارد ☒		حل تمرین:
			دارد ☐ ندارد ☒		آزمایشگاه:

هدف درس: آشنایی با اصول شیمی دارویی و کاربرد این مفاهیم در فرآیند کشف دارو از منابع طبیعی

سرفصل ها:

- تاریخچه و تکوین علم شیمی دارویی نوین
- منشاء و توسعه شیمیایی داروهای نوین
- مبانی SAR & QSAR
- مشخصات فیزیکی و شیمیایی ساختارهای جدید جهت توسعه دارو
- نانوتکنولوژی و کشف داروهای جدید
- توسعه بیولوژیکی داروهای جدید، آشنایی با نحوه عملکرد داروها (فارماکودینامیک)
- غشاءهای بیولوژیکی و چگونگی عبور داروها از آن
- داروهای موثر بر غشاءهای بیولوژیکی (آنتی بیوتیک ها و بی حس کننده های موضعی)
- گیرنده ها و نقش آنها در ارتباطات سلولی
- داروهای آگونیست و آنتاگونیست (سیستم سمپاتیک و پاراسمپاتیک و دوپامینرژیک)
- داروهای موثر در درمان آسم، نارسایی قلبی و فشار خون، گوارش و افسردگی
- آنزیم ها، سینتیک واکنش های آنزیمی و چگونگی کنترل فعالیت آنها
- داروهای موثر بر سیستم های آنزیمی دخیل در فشار خون، التهاب و افسردگی
- نوکلئیک اسیدها و نقش آنها در کنترل تولید پروتئین ها و تکثیر سلولی
- داروهای موثر بر تولید پروتئین ها (آنتی بیوتیک های آمینوگلیکوزیدی، تتراسیکلین ها و داروهای ضد مالاریا.....)



- داروهای موثر در درمان سرطان (آنتی متابولیت‌ها، شلاته کننده‌ها، سموم دوک سلولی، داروهای هورمونی و...)
- رفتار بدن با داروها (فارماکودینامیک)
- آشنایی با اصول فارماکودینامیک و نحوه محاسبه دوز و فواصل تجویز
- مدل‌های یک بخشی توزیع و دفع داروها
- پارامترهای موثر بر جذب، توزیع و دفع داروها.
- بیوفارماسی و فراهمی زیستی داروها
- متابولیسم و دفع داروها از بدن
- مطالعات پیش کلینیکی و اهمیت آن در توسعه داروهای جدید
- مطالعات کلینیکی فاز یک تا چهار

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

1. Ward, S., Chackalamannil, S., Rotella, D., Comprehensive medicinal chemistry III. Elsevier, 2017.
2. Ariëns, E. J., Drug Design: Medicinal Chemistry: A Series of Monographs. Elsevier, 2017.
3. Blass, B., Basic principles of drug discovery and development. Elsevier, 2015.



شیمی آلی پیشرفته

فارسی			عنوان			
انگلیسی			درس			
شیمی آلی پیشرفته						
Advanced organic chemistry						
درس‌های پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد			
ندارد	۴۸	۳	اختیاری		الزامی	
			عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی:					
	دارد ☐					ندارد ☒
	سفر علمی:					
	دارد ☐					ندارد ☒
	حل تمرین: دارد ☐					ندارد ☒
	آزمایشگاه: دارد ☐					ندارد ☒

هدف درس: آشنائی و تسلط بر اصول پایه‌ای شیمی آلی

سرفصل‌ها:

- استرئوشیمی، آنالیز صورت بندی ترکیب‌های آلی، فضاگزینی واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر صورت بندی ترکیبات حلقوی، مکانیک مولکولی، معرفی واکنش‌های فضاگزین، فضاویژه، انانتیومرگزین، اثر آنومری و تأثیر آن در پایداری صورت بندی‌ها، اثرات استریوالکترونی، قوانین حلقه زایی بالدوین (Baldwin)، بررسی عوامل مختلف در فضاگزینی واکنش‌های آلی.
- کاتالیزهای اسید و باز، اسید نرم، اسید سخت، اثرات حلال، واکنش‌های جانشینی هسته دوسی، معرفی جزئیات و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های جانشینی $SN1$ و $SN2$ 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، واکنش‌های مربوط به حدواسط کرباکاتیونی، مکانسیم‌های مختلف مربوط به پایداری کرباکاتیون‌ها، معرفی کاتیون نوربورنیل و سایر کرباکاتیون‌های غیر کلاسیک.
- کربانیون‌ها و دیگر گونه‌های کربنی: اسیدیته هیدروکربن‌ها، کربانیون‌های پایدار شده با گروه‌های عاملی، انولات و انامین، کربانیون‌ها به عنوان نوکلئوفیل در واکنش $SN2$ ، واکنش‌های الکتروفیلی آلیفاتیکی، بنزاین، پارامترهای مؤثر بر پایداری کربوکاتیون‌ها.
- افزایش قطبی و واکنش‌های حذفی، افزایش هیدروژن هالید به آلکن، افزایش آب به آلکن‌ها با کاتالیز اسیدی، واکنش‌های تراکمی آلدئیدها و کتون‌ها با نوکلئوفیل‌های نیتروژنی، واکنش‌های افزایشی آلکن‌ها و آلکین‌ها، واکنش‌های جانشینی مشتقات کربوکسیلیک اسید نظیر آمینواسترها، هیدرولیز آمیدها، واکنش افزایشی ترکیبات آلی فلزی با کربونیل، افزایش انولات و انول‌ها به ترکیبات کربونیل دار.



- آروماتیسیته، بررسی ساختار، انرژی و عوامل مؤثر بر ساختار ترکیبات آروماتیک، معرفی آنولن، هموآروماتیسیته، سیستم‌های چندحلقه‌ای، واکنش‌های جانشینی روی حلقه آروماتیک، ارتباط ساختار فعالیت در واکنش‌های الکتروفیلی و مکانیسم واکنش، معرفی تعدادی از واکنش‌های جانشینی الکتروفیلی نظیر نیترودار کردن، هالوژن دار کردن، فریدل-کرافت، واکنش‌های جانشینی نوکلئوفیلی حلقه آروماتیک.

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

- [1] Carey, F. A.; Sundberg, R. J. *Advanced Organic Chemistry*, Part A: Structure and Mechanisms, Fifth Edition, Science, New York, 2007.
- [2] Smith, M. B.; March, J. *Advanced Organic Chemistry*, Sixth Edition, John Wiley & Sons; New York, 2007.
- [3] Anslyn, E. V.; Dougherty, D. A. *Modern Physical Organic Chemistry*, University Science Books, 2006.
- [4] Bruckner, R.; *Advanced Organic Chemistry, Reaction & Mechanism*, Harcourt/Academic; Massachusetts; 2002.
- [5] Bruckner, R. *Organic Mechanisms, Reactions, Stereochemistry and Synthesis*, Springer, 2014.
- [6] Lowry, T. H.; Richardson, K. S. *Mechanism and Theory in Organic Chemistry*, Harper & Row Publishers, Third Edition, 1987.



شیمی تجزیه پیشرفته

عنوان			فارسی
شیمی تجزیه پیشرفته			انگلیسی
Advanced analytical chemistry			
درس های پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد
ندارد	۴۸	۳	الزامی
			اختیاری
			نظری
			عملی
			آموزش تکمیلی عملی:
			دارد ☐ ندارد ☒
			سفر علمی:
			دارد ☐ ندارد ☒
			حل تمرین:
			دارد ☐ ندارد ☒
			آزمایشگاه:
			دارد ☐ ندارد ☒

هدف درس: آشنایی با روش های شیمی تجزیه در مطالعه ترکیبات طبیعی

سرفصل ها:

- (۱) کاربرد روش های آماری در طراحی آزمایش و در ارزیابی جواب های بدست آمده:
(اصول طراحی آزمایش، ارزیابی داده، به همراه داده های زیاد به همراه نرم افزارهای مربوطه نظیر MATLAB و SPSS)
- (۲) پیشرفت های مربوط به اسپکتروسکوپی
جذب اتمی و نشر اتمی (روش های Hieftji & Zceman تصحیح جذب اتمی، اسپکتروسکوپی جذب اتمی همزمان چند عنصر و ICP)
- (۳) پیشرفت های مربوط به اسپکتروسکوپی جذب مولکولی
FT-IR، امواج سرگردان و دتکتورهای PDA در طیف سنجی ماوراء بنفش - مرئی، نوری مولکولی (فلوئوریمتری، فسفریمتری و نور تابی شیمیایی).
- (۵) طیف سنجی جرمی:
(تئوری و کاربرد دستگاهی انواع روش های اسپکترومتری جرمی در تعیین ساختار ترکیبات طبیعی نظیر LC-QqQ-MS، LC-QTOF، MALDI، LC-Orbitap و ...)
- (۶) کاربرد روش های نوری در مطالعات ساختارهای ترکیبات طبیعی: (تئوری و کاربرد روش های CD، VCD، ECD و ... در آشکارسازی مواد شیمیایی)
- (۷) کاربرد روش های میکروسکوپی در مطالعه ترکیبات طبیعی:
(تئوری و کاربردهای روش های SEM، SPM، TEM و ...)
- (۸) مروری بر سایر روش های دستگاهی (گرمایوزن سنجی (TG)، ESCA، X-Ray، ESR)



روش ارزیابی:

پژوهش درسی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
+	+	+	+

منابع

1. Müllertz, A., Perrie, Y., Rades, T., Analytical Techniques in the Pharmaceutical Sciences. Springer, 2016.
2. J. Miller, J.C. Miller, Statistics and chemometrics for analytical chemistry, Pearson Education, 2018.
3. E. De Hoffmann, Mass spectrometry, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 2000.
4. V. Havlicek, J. Spizek, Natural products analysis: instrumentation, methods, and applications, John Wiley & Sons, 2014.
5. N. Berova, P.L. Polavarapu, K. Nakanishi, R.W. Woody, Comprehensive chiroptical spectroscopy: applications in stereochemical analysis of synthetic compounds, natural products, and biomolecules, John Wiley & Sons, 2012.
6. R.F. Egerton, Physical principles of electron microscopy, Springer, 2005.
7. J.C. Vickerman, I.S. Gilmore, Surface analysis: the principal techniques, John Wiley & Sons, 2011.



شیمی مواد غذایی و مکمل‌های طبیعی

عنوان		فارسی		شیمی مواد غذایی و مکمل‌های طبیعی	
درس		انگلیسی		Food Chemistry and natural supplementts	
نوع واحد				تعداد واحد	تعداد ساعت
الزامی		اختیاری		۳	۴۸
نظری	عملی	نظری	عملی		
آموزش تکمیلی عملی:				دارد ☐	ندارد ☒
سفر علمی:				دارد ☐	ندارد ☒
حل تمرین:				دارد ☐	ندارد ☒
آزمایشگاه:				دارد ☐	ندارد ☒
ندارد					

هدف درس: آشنایی با ترکیبات طبیعی مورد استفاده در صنایع غذایی

سرفصل‌ها:

- خواص شیمیایی و عملکردی انواع مواد غذایی
- مقدمه‌ای بر کربوهیدرات‌ها، مونو و الیگوساکاریدها، پلی‌ساکاریدها، صمغ‌ها، فیبرها و هیدروکلئیدها، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و عملکردی آنها، واکنش‌های شیمیایی آنها
- آنتی اکسیدانت‌های طبیعی
- عملکرد بیولوژیکی سبزیجات و ارزش غذایی آنها
- معرفی ترکیبات لیپیدی، روغن‌ها و چربی‌های خوراکی، هیدرولیز لیپیدها، اکسایش لیپیدها (اکسایش رادیکالی آزاد، اکسایش حرارتی، روش‌های اندازه‌گیری اکسایش، کنترل اکسایش)، سرخ کردن و اکسایش لیپیدها در صنایع غذایی
- معرفی خواص شیمیایی و عملکردی مواد غذایی طبیعی، ارتباط خواص شیمیایی و عملکردی، شیرین کننده‌ها، هیدروکلئیدها، رنگ‌ها و طعم دهنده‌ها، پایدار کننده‌ها و مواد نگهدارنده، طبیعی
- عملیات آماده سازی مواد خام، استفاده از حرارت در نگهداری مواد غذایی (پاستوریزاسیون، استریلیزاسیون، روش‌های حرارت‌دهی غیرمستقیم، حرارت‌دهی تشعشعی)، تبخیر و خشکاندن مواد غذایی، روش‌های نوین صنایع غذایی
- فراوری محصولات با ارزش تغذیه ای از ضایعات گیاهی، بازیافت ترکیبات رنگی، بازیافت پروتئین‌ها، بازیافت و تولید فیبرهای رژیمی، بازیافت طعم دهنده‌ها، بازیافت آنتی اکسیدان‌ها



- معرفی اصول شیمیایی و روش‌های فرآوری یک محصول غذایی به عنوان مطالعه موردی (به عنوان مثال روش‌های فرآوری محصولات لبنی، محصولات گوشتی، دانه‌های روغنی، نوشیدنی‌ها و یا محصولات غله‌ای و...)

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

1. Vatter, D. A., Maitin, V., Functional Foods, Nutraceuticals and Natural Products: Concepts and Applications. DEStech Publications, Inc, 2015.
2. Kumar, D. S., Herbal Bioactives and Food Fortification: Extraction and Formulation. CRC Press, 2015.



آمار و روش‌های محاسباتی در فیتوشیمی

عنوان			فارسی
درس			انگلیسی
آمار و روش‌های محاسباتی در فیتوشیمی			Statics and Computantional methods in phytochemistry
درس‌های پیش‌نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد
ندارد	۴۸	۳	الزامی
			اختیاری
			نظری
			عملی
			آموزش تکمیلی عملی:
ندارد	۴۸	۳	دارد ☐ ندارد ☒
			سفر علمی:
			دارد ☐ ندارد ☒
			حل تمرین:
ندارد	۴۸	۳	دارد ☐ ندارد ☒
			آزمایشگاه:

اهداف درس: آشنایی با کاربرد آمار و نرم افزارهای قابل استفاده در روش‌های محاسباتی رشته فیتوشیمی

سرفصل‌ها:

۱. روش‌های طراحی آزمایش شامل تعیین متغیرهای موثر در پاسخ‌ها و بهینه سازی آن‌ها
۲. (اصول معرفی متغیرهای وابسته و مستقل، معرفی نرم افزارهای مرسوم نظیر Design-Expert, Minitab و ...)
۳. اصول آمار و کاربرد آنها در صحنه گزاری پاسخ‌های بدست آمده در انواع روش‌های آنالیز و مطالعه ترکیبات طبیعی نظیر تعیین مقدار و بررسی آزمایش‌های تعیین فعالیت ترکیبات طبیعی، دسته بندی و داده کاوی داده‌ها و پاسخ‌های زیاد در انواع آزمایش، آشنایی با نرم افزارهای مرتبط نظیر SPSS و MATLAB و ...
۴. آشنایی با نرم افزارهای ChemDraw, Gaussian, Masestro
۵. تعیین پیکر بندی مطلق ترکیبات با استفاده از روش‌های محاسباتی
۶. محاسبه داده‌های اسپکتروسکوپی نظیر UV, NMR, IR به کمک نرم افزارهای مربوطه
۷. آشنایی با مفاهیم مربوط به داکینگ ملکولی
۸. آشنایی با نرم افزار Glide, QikProb and Macromodel
۹. روش‌های غربالگری مجازی (Virtual screening)
۱۰. روش‌های طراحی De Novo
۱۱. طراحی منطقی دارو با روش‌های منطبق با داکینگ گیرنده (Dock Receptor Based Approach)
۱۲. وابستگی کمی کنش و ساختار (Quantitative structure-activity relationship)



۱۳. روش‌های طراحی دارو بر اساس ابزارهای آنلاین
۱۴. نقش ترکیبات طبیعی در کشف دارو
۱۵. طراحی ملکول‌های پیشرو بر اساس فارماکوفور
۱۶. غربالگری اولیه برای مشخصات ADME-Toxicity

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

1. Dastmalchi S. Methods and Algorithms for Molecular Docking-based Drug Design and Discovery: IGI Global; 2016.
2. Jensen F. Introduction to computational chemistry: John wiley & sons; 2017.
3. Chen H, Zhou X, Wang A, Zheng Y, Gao Y, Zhou J. Evolutions in fragment-based drug design: the deconstruction–reconstruction approach. Drug discovery today 2015; 20: 105-113.
4. Richard G. Brereton, Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, 1st edition, 2003.
5. Alexey L. Pomerantsev, Chemometrics in Excel, 1st edition, 2014.



اصول بیوشیمی

فارسی			عنوان		
انگلیسی			درس		
اصول بیوشیمی					
Biochemistry					
نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعت	درس‌های پیش‌نیاز	
الزامی		۳	۴۸	ندارد	
نظری	عملی				
اختیاری					
نظری	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:		دارد	ندارد		
سفر علمی:		دارد	ندارد		
حل تمرین:		دارد	ندارد		
آزمایشگاه:		دارد	ندارد		

هدف درس: آشنائی و تسلط بر اصول بیوشیمی

سرفصل ها:

- کربوهیدرات ها، لیپیدها، شیمی اسیدهای آمینه و پروتئین ها
- سنتز پپتید، اسیدهای نوکلئیک، آنزیم ها، ویتامین ها، بیوانرژتیک
- متابولیسم کربوهیدرات ها، متابولیسم لیپیدها، متابولیسم پروتئین و تعادل ازت، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک و سنتز پروتئین، متابولیسم مواد معدنی، متابولیسم اریتروسیت
- هموگلوبین و بیماری های وراثتی.

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع

- [1] Spencer, L.; Seager, M. R. Slabaugh, *Organic and Biochemistry for Today*, Cengage Learning, 2013.
- [2] Berg, J. M.; Tymoczko, J. L.; Stryer. L. *Biochemistry*, Fifth Edition, New York: W H Freeman, 2002.
- [3] Nelson, D. L.; Lehninger, A. L.; Cox, M. M. *Lehninger Principles of Biochemistry*, Fifth Edition, 2008.
- [4] Vranken, D. V.; Weiss, G. A. *Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology*, Taylor & Francis, 2012.
- [5] Dugas, H.; Cantor, C. R. *Bioorganic Chemistry: A Chemical Approach to Enzyme Action*, Third Edition, Springer-Verlag, New York, 1996.
- [6] Van Vranken, D.; Weiss, G. *Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology*, Garland Science, New York, 2013.

- [۷] آلبرت دانیال زاده، خلیل زارعیان، اصول بیوشیمی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۲.
- [۸] ناصر ملک نیا، پرویز شهبازی، بیوشیمی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.



فارماکوگنوزی پایه

فارماکوگنوزی پایه			فارسی		عنوان	
Basic pharmacognosy			انگلیسی		درس	
درس های پیش نیاز	تعداد ساعت	تعداد واحد	نوع واحد			
ندارد	۴۸	۳	اختیاری		الزامی	
			عملی	نظری	عملی	نظری
	آموزش تکمیلی عملی:				دارد ☐	ندارد ☒
	سفر علمی:				دارد ☐	ندارد ☒
	حل تمرین:				دارد ☐	ندارد ☒
	آزمایشگاه:				دارد ☐	ندارد ☒

هدف درس: آشنایی با دسته بندی و خواص دارویی گیاهان دارویی و مکانیزم اثر آنها

سرفصل ها:

- تاریخچه استفاده از گیاهان به عنوان دارو و طب سنتی
- ترکیبات گیاهی: کربوهیدرات ها، روغن ها، هورمون های گیاهی و رزین های طبیعی
- استفاده از عصاره های گیاهی در درمان بیماری ها
- گلیکوزیدهای طبیعی و نقش آنها در درمان
- تعریف آلکالوئیدها، دسته بندی و اثرات آنها
- دسته بندی ترکیبات فنلی و تانن ها
- ترکیبات ترپنوئیدی
- مواد فعال گیاهی، منبع و مکانیسم اثر آن در درمان بیماری های قلبی عروقی
- استفاده از منابع گیاهی در درمان اختلالات عصبی
- شیمی ترکیبات مود در گیاهان و موجودات دریایی
- متابولیت های حاصل از قارچ های میکروسکوپی و ماکروسکوپی



روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع:

1. Badal, S. & Delgoda, R. Pharmacognosy: fundamentals, applications and strategy, Elsevier, AP, 2017.
2. Mandal, S. C., Mandal, V. & Das, A. K. Essentials of botanical extraction: principles and applications. (Elsevier/AP, Academic Press is an imprint of Elsevier, 2015.
3. Heinrich, M. Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy. 2nd edn, Elsevier, 2012.
4. Kim, S.-K. Marine pharmacognosy: trends and applications, Taylor & Francis, 2013.
5. Huang, L. Molecular pharmacognosy, Springer, 2013.



آزمون‌های بیولوژیک

عنوان		فارسی	آزمون‌های بیولوژیک	
درس		انگلیسی	Biological tests	
نوع واحد		تعداد واحد	تعداد ساعت	درس‌های پیش‌نیاز
الزامی		اختیاری		ندارد
نظری	عملی	نظری ■	عملی □	
آموزش تکمیلی عملی:				
سفر علمی:				
حل تمرین:				
آزمایشگاه:				
دارد □ ندارد ■				
دارد □ ندارد ■				
دارد □ ندارد ■				

هدف درس: آشنایی با آزمون‌ها و روشهای دستگاهی مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی

سرفصل‌ها:

- اصول ایمنواسی‌ها (Immunoassays)
- روش‌های آنالیز پروتئین‌ها
- روش‌های آنالیز اسیدهای نوکلئیک
- تهیه و کار با آنتی بادی‌ها
- ELISA
- ELA
- FRET
- PCR
- الکتروفورز
- وسترن بلات
- اندازه گیری بیان ژن
- تعیین ژنوتیپ
- حیوانات ترنس ژنیک
- جداسازی و کشت سلول
- روش‌های میکروسکوپی مشاهده سلول
- استفاده از روش‌های فلورسنس و کمی لومینسنس



روش ارزیابی:

پژوهش درسی	آزمون پایانی	آزمون میانی	سنجش مستمر
+	+	+	+

منابع:

1. Bruce Alberts, Molecular biology of the cell, Last edition
2. Codish, Molecular cell biology, Last edition



آزمایشگاه بیولوژیک

عنوان			فارسی
آزمایشگاه بیولوژیک			
درس			انگلیسی
Biological Laboratory			
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	درس های پیش نیاز
الزامی	۱	۳۲	ندارد
اختیاری			
نظری	نظری □	عملی ■	
آموزش تکمیلی عملی:	دارد ■	ندارد □	
سفر علمی:	دارد □	ندارد ■	
حل تمرین:	دارد □	ندارد ■	
آزمایشگاه:	دارد ■	ندارد □	

هدف درس: آشنایی با آزمون ها و روش های دستگاهی مورد استفاده در بیولوژی سلولی و مولکولی

سرفصل ها:

۱. کشت سلول

- a. دفریز کردن سلول
- b. کشت انواع سلول
- c. فریز کردن سلول
- d. تیمار کردن سلول ها
- e. شمارش سلول ها
- f. بررسی مرفولوژی سلول ها با استفاده از میکروسکوپ نوری اینورت
- g. رنگ آمیزی سلول ها و بررسی با استفاده از میکروسکوپ فلورسنت
- h. روش MTT

۲. استخراج DNA

- a. روش دستی
- b. با استفاده کیت استخراج
- c. اندازه گیری غلظت DNA
- d. ساترن بلات

۳. استخراج RNA

- a. روش استخراج
- b. اندازه گیری غلظت
- c. سنتز cDNA

۴. واکنش زنجیره ای پلیمرز PCR

- a. روش انجام آن



- b. شناسایی محصول با استفاده ژل الکتروفورز
- c. انواع PCR:
- i. RFLP
- ii. qPCR
- iii. RT-PCR
- iv. Real time PCR
۵. مفاهیم مربوط به Real time PCR و انواع اندازه گیری ها با استفاده از این روش
۶. استخراج پروتئین
- a. روش های استخراج پروتئین
- b. الکتروفورز SDS-PAGE و PAGE تنها
۷. استفاده از آنتی بادی های اختصاصی
- a. روش Dot blot
- b. روش Western blot
- c. ایمنوهیستوشیمی
- d. الایزا ELIZA
۸. فلوسایتومتری
- a. مفاهیم پایه ای
- b. کاربردهای گوناگون آن
- c. بررسی آپوپتوز

روش ارزیابی:

سنجش مستمر	آزمون میانی	آزمون پایانی	پژوهش درسی
+	+	+	+

منابع:

1. Bruce Alberts, Molecular biology of the cell, Last edition
2. Codish, Molecular cell biology, Last edition

