

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова
Сибирского отделения
Российской академии наук (НИОХ СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора НИОХ СО РАН,
д.ф.-м.н., проф.

_____ Е.Г. Багрянская

«___» _____ 201__ г.

Биологически активные соединения живых организмов

Программа лекционного курса и самостоятельной работы аспирантов

Направление подготовки 04.06.01 «Химические науки»

Учебно-методический комплекс

Новосибирск 2014

Рабочая программа дисциплины и методические указания (рекомендации), относящиеся к некоторым учебным вопросам курса, предназначены для аспирантов Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук, направление подготовки 04.06.01 «Химические науки». Представленные материалы состоят из учебной программы курса лекций, методических указаний к написанию реферата и подготовке доклада-презентации, примерного перечня тематик рефератов, примера билета и списка рекомендуемой учебной литературы.

Составитель: к.х.н., доц. А.М. Чибиряев

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Биологически активные соединения живых организмов» относится к вариативной части (профильные дисциплины) высшего профессионального образования (аспирантура) по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» (Исследователь. Преподаватель-исследователь). Данная дисциплина реализуется в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН).

Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с ключевыми вторичными метаболитами живых организмов. Все рассматриваемые органические соединения относятся к веществам небелковой природы, выделенным из растений, высших и низших грибов, бактерий, насекомых и паукообразных, человека, земноводных животных, морских и некоторых других организмов, и обладают широким спектром ярко выраженной биологической активности. В рамках дисциплины делается упор на структурном разнообразии изучаемой группы метаболитов, методах выделения данных веществ и некоторых особенностях их биосинтеза, а также проводится краткое знакомство с организмами, продуцирующими указанные метаболиты.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника, освоившего программу аспирантуры, универсальных компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: мультимедийные лекции-презентации, подготовка тематических рефератов в письменной (электронной) форме, семинары в виде устных докладов-презентаций аспирантов по изучаемым темам, самостоятельная работа аспиранта, включая его знакомство с научной литературой по изучаемым темам. Курс рассчитан на один учебный семестр.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: 1) текущий контроль успеваемости осуществляется в форме устного опроса слушателей (или в виде беседы) по ходу лекции, а в случае необходимости, для дополнительного закрепления полученных знаний по более сложным вопросам, проводится письменный тест, в ходе которого слушатель (аспирант) обязан ответить на ряд небольших учебных вопросов пройденного лекционного материала; 2) итоговый контроль – дифференцированный зачет в форме устного доклада-презентации с предоставлением преподавателю более полной электронной версии доклада. Доклад-презентация формируется аспирантом на основе соответствующего реферата, содержание которого предварительно обсуждается с преподавателем-лектором. Материалом для реферата является достоверная информация, полученная из научных первоисточников (оригинальных статей), тематических обзоров, монографий, специализированных учебников и учебных пособий, а также некоторых научных интернет-ресурсов. Для успешного написания реферата аспирант должен владеть основами английского языка и разбираться в химической и биологической англоязычной терминологии (основные источники информации для аспиранта – англоязычная литература), уметь организовать тематический поиск и сбор требуемой научной информации в основных химических базах (Scopus, ScienceDirect, Chemical Abstracts, American Chemical Society, Royal Society of Chemistry, STN International, E-library, SciFinder, Reaxys, Web of Knowledge), быть способным провести критический анализ найденной информации и сделать корректные обобщения на её основе. По состоявшемуся докладу-презентации проводятся обстоятельное обсуждение и дискуссия в виде вопросов и ответов с участием всех слушателей курса и преподавателя. Важно, что непредоставление электронной версии реферата и/или отсутствие доклада-презентации является поводом для неаттестации аспиранта по всему курсу и необходимости сдавать

устный экзамен, состоящий из трёх учебных вопросов, относящихся к разным разделам лекционного материала.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, всего 72 академических часа. Программой дисциплины предусмотрены 36 часов лекционных занятий, 6 часов - сессия устных докладов-презентаций аспирантов, 2 часа на проведение зачета, а также 28 часов самостоятельной работы аспирантов. Самостоятельная работа включает поиск, отбор и критический анализ материала, составление и оформление реферата в соответствии с требованиями, предъявляемыми к дипломным работам, создание на основе реферата мультимедийного доклада-презентации с включением элементов анимации и графической иллюстрации текста.

1. Цели освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является получение будущими специалистами углубленных знаний о структурном разнообразии низкомолекулярных органических соединений, продуцируемых живыми организмами, и их синтетических аналогах, о спектре биологически активных свойств данных метаболитов и некоторых других свойствах (химических, физико-химических), способах их классификации, о роли этих веществ в жизни организма (биорегуляторов), способах выделения некоторых групп рассматриваемых веществ, о некоторых особенностях биосинтеза, а также проводится краткое знакомство с разнообразием организмов, продуцирующих указанные метаболиты.

Дисциплина знакомит слушателей с теми метаболитами живых организмов, которые отличны от основных первичных метаболитов – белков, углеводов и жиров, традиционно изучаемых в рамках базовых общенаучных дисциплин «Биоорганическая химия» и «Органическая химия». Рассматриваемые органические соединения являются представителями известных (устоявшихся) групп вторичных метаболитов растений, высших и низших грибов, бактерий, насекомых и паукообразных, человека, земноводных животных, морских и некоторых других организмов. Так как все группы соединений, изучаемые в рамках дисциплины, являются носителями ярко выраженной разнообразной биологической активности, спектр которой подробно описан в научной и практической литературе, информация об основных видах биологической активности в обязательном порядке доводится до сведения аспирантов, включая известные примеры практического и/или коммерческого применения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО подготовки магистра

Дисциплина «**Биологически активные соединения живых организмов**» относится к вариативной части блока 1 структуры программы аспирантуры по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» (Исследователь. Преподаватель-исследователь).

Дисциплина «Биологически активные соединения живых организмов» опирается на следующие дисциплины:

- Органическая химия (природа химической связи и строение органических молекул, основные типы химических превращений и реакционная способность, начальные сведения о биологической активности основных классов органических соединений);
- Биохимия (биохимия живой клетки);
- Биоорганическая химия (строение и химические свойства жиров, биосинтез первичных метаболитов);
- Основы молекулярной биологии (механизмы метаболизма разных классов органических соединений);
- Аналитическая химия (методы микроанализа для количественного определения органических соединений в микро-, нано- и пикомолярных концентрациях);
- Химические основы жизни (роль органических соединений в органической жизни);
- Охрана окружающей среды (знания о токсичности органических соединений в

- Основы компьютерной грамотности (навыки обращения с ПК, работа в среде Windows, владение программами для создания и демонстрации мультимедийных презентаций).

Результаты освоения дисциплины «Биологически активные соединения живых организмов» используются в следующих дисциплинах:

- Научно-исследовательская практика;
- Итоговая государственная аттестация.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биологически активные соединения живых организмов»:

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представления об основных структурных типах низкомолекулярных органических веществ – вторичных метаболитов, продуцируемых живыми организмами, и их синтетических аналогов (если таковые известны),
- знать о способах классификации изученных соединений (по структурному химическому принципу, по типу биологической активности и виду организма-продуцента), о местах локализации данных веществ в организме-продуценте, избранных методах их выделения;
- владеть информацией о физиологической роли и/или биологически активных свойствах типичных представителей изученных групп метаболитов, об их практической значимости и областях применения;
- уметь организовать литературный тематический поиск в электронных научных базах данных, иметь представления об особенностях поисковых запросов в этих базах, ориентироваться в иностранных научных первоисточниках (оригинальных статьях), особенно – в англоязычной химической и биологической терминологии;

- быть способным провести критический анализ большого объёма научной информации, вычленив из неё главное и сделать корректные обобщения и выводы;
- обладать первичными навыками практического обращения с мультимедийным проектором для представления презентации, выработать начальные навыки в приготовлении устного доклада-презентации с элементами анимации.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, разделённых между лекциями-презентациями, семинарами-докладами и самостоятельной подготовкой аспиранта.

Формы организации учебного процесса: мультимедийные лекции-презентации, экспресс-опросы слушателей о пройденном материале (при необходимости – письменный тест), устные выступления слушателей курса с докладами-презентациями по заданным тематикам с последующим обсуждением докладов, самостоятельная работа аспиранта по поиску, обобщению и анализу материала на предложенную тему и оформление на его основе реферата, подготовка устного доклада-презентации.

Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости и итогового контроля
	Лекция-презентация	Самостоятельная работа	Контроль сам. работы.	
Введение. Липиды.	4	2		
Терпены и терпеноиды. Изопреноиды.	4	2		Устный опрос
Стерины и стероиды.	2	2		Устный опрос
Витамины и витаминоподобные вещества.	6	2		Устный опрос
Алкалоиды.	4	2		Письменный тест
Антибиотики небелковой природы.	4	2		Устный опрос
Феромоны и ювенильные гормоны насекомых.	4	2		Устный опрос
Растительные и животные яды и токсины.	4	2		Письменный тест
Гормоны растений (фитогормоны)	4	2		Устный опрос
Устная презентация докладов-рефератов	0	6	6	
		4	2	Дифф. зачет
Всего 72 часа, из них:	36	28	8	

Программа курса лекций

I. Введение

Принципы систематизации вторичных метаболитов живых организмов. Классификация по структурному признаку, биологической (физиологической) функции или организмам-продуцентам.

II. Липиды

Разнообразие липидных веществ. Особенности строения и классификация. Липиды простые (жиры, жирные спирты и воски) и сложные (нейтральные, полярные и оксипирины). Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные, жирные спирты. Особенности биосинтеза непредельных жирных кислот. Воски. Липиды биологических мембран – глицеролипиды, сфинголипиды, фосфолипиды, гликолипиды (гликоглицеро- и гликосфинголипиды). Арахидоновая кислота. Каскад арахидоновой кислоты, важнейшие метаболиты. Лейкотриены, простагландины, тромбоксаны: строение и классификация, спектр биологического действия. Простаноиды. Фармацевтические препараты на основе простагландинов.

III. Изопrenoиды и терпеноиды

Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопrenoиды). Моно-, сескви-, ди- и тритерпеновые углеводороды. Классификация и номенклатура: ациклические, моно-, ди- и полициклические терпеноиды. Моно- (C_{10}), сескви- (C_{15}), ди- (C_{20}), сестер- (C_{25}), три- (C_{30}), тетра- (C_{40}) и политерпеноиды (более C_{40}). Биосинтез терпенов. Наиболее распространенные структурные группы соединений (по типу скелета). Кислородсодержащие производные (спирты, альдегиды, кетоны, эпокиси, карбоновые кислоты и некоторые другие). Тритерпеновые сапонины. Тетратерпеноиды – ксантофилы и каротиноиды. Душистые вещества терпеновой природы. Эфирные масла растений. Полипrenoлы, долихолы, природные изопреновые полимеры (каучук, гуттаперча). Меротерпеноиды – терпеноиды смешанного биосинтеза.

IV. Стерины и стероиды

Стерины и стероиды. Особенности биосинтеза. Структурное разнообразие, классификация. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов. Строение холестерина и желчных кислот. Половые гормоны – эстрогены, андрогены, гестогены – и лекарственные препараты на их основе. Адреностероидные гормоны (глюко- и минералокортикоиды), их сравнительная фармакологическая активность. Экдистероиды (экдизоны – гормоны линьки). Брассиностероиды (растительные гормоны). Желчные кислоты. Стероидные сердечные гликозиды (карденолиды и буфадиенолиды). Стероидные сапонины и алкалоиды.

V. Витамины и витаминоподобные вещества

Витамины (водорастворимые, жирорастворимые). Биологическая роль витаминов. Основные группы витаминов. Витамины группы А: основные представители, провитамины А, биологическая функция, суточная потребность. Витамины группы В – группа В₁ (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность); группа В₂ (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность); группа В₃ (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность); группа В₅ (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность), роль триптофана в организме; группа В₆ (основные представители, биологическая функция); группа В₉ (основной представитель, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность), антагонисты фолиевой кислоты (аминоптерин, аметоптерин); группа В₁₂ (основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность). Коррин как основной структурный блок витамина В₁₂. Производные коррина и порфина в живых организмах. Билирубиноиды – пигменты желчи. Витамин С, биологическая функция, суточная потребность. Витамины группы D (основные представители, провитамины D, биологическая функция, суточная потребность). Витамины группы Е – токоферолы и токотриенолы (основные представители, биологическая функция, суточная потребность). Витамин F – группа ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая). Витамин Н – биотин (коферментная форма, биологическая функция, суточная

потребность). Витамины группы К – филлохиноны и менахиноны, классификация, биологическая функция, суточная потребность. Синтетические аналоги – витамин К₃ (менадион), викасол. Антивитамины К – дикумарол, фенилин. Витамин N – липоевая кислота (коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность). Витамин Р – комплекс флавоноидных соединений растений. Витамин Q – убихиноны (основные представители, классификация, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность). Витамин U – метилметионин. Витаминоподобные вещества – основные представители, биологическая функция, суточная потребность, их отличие от истинных витаминов.

VI. Алкалоиды

Общие сведения. Особенности классификации. Истинные алкалоиды и протоалкалоиды. Места локализации в организме, примеры выделения. Алкалоиды группы морфина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Синтетические анальгетики – аналоги морфиновых алкалоидов по механизму действия. Алкалоиды группы атропина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Алкалоиды группы никотина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Алкалоиды группы эфедрина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Синтетические аналоги эфедриновых алкалоидов по механизму действия. Алкалоиды группы кофеина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Алкалоиды группы стрихнина и хинина – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Индольные алкалоиды – химическая классификация, основные представители, биологическая активность. Стероидные алкалоиды – алкалоиды семейства Паслёновых, алкалоиды чемерицы. Дитерпеновые алкалоиды.

VII. Антибиотики небелковой природы

Общие сведения. Классификация по структурному типу и механизму действия. β-Лактамные антибиотики – пенициллины, цефалоспорины и цефамицины; практически важные представители, биологическая активность. Тетрациклины – особенности строения, биологическая активность. Аминогликозиды – стрептомицин и родственные соединения; представители аминогликозидных антибиотиков I-го, II-го и III-го поколения, биологическая активность. Неполиеновые макролиды – эритромицины и другие родственные антибиотики, биологическая активность. Нистатин как представитель полиеновых антибиотиков. Грамицидин А – олигопептидный антибиотик.

VIII. Феромоны и ювенильные гормоны насекомых

Феромоны. Значение феромонов во внутривидовых взаимоотношениях животных. Проблемы выделения и установления строения феромонов. Композиционные феромоны насекомых (состоящие из нескольких химических компонентов). Разновидности феромонов: половые, следовые (феромоны-метчики), феромоны тревоги, агрегационные феромоны. Химическое и структурное разнообразие феромонов. Использование синтетических феромонов в биологическом регулировании численности популяций насекомых. Ювенильные гормоны (ЮГ) как часть антагонистической гормональной системы насекомых. Ювенильные гормоны (0), (I), (II) и (III). Синтетические аналоги ЮГ. Ювеноиды растительного происхождения. Антагонисты ЮГ (антиювенильные гормоны): экдистероиды, прекоцены и ювооцимен.

IX. Растительные и животные яды и токсины

Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность некоторых известных токсинов. Яды амфибий (жаб, лягушек и саламандр) и рыб – химическая классификация, основные представители, биологическая активность и токсичность. Яды водорослей и

морских беспозвоночных – химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины членистоногих – химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины высших растений – химическое разнообразие; цианогенные гликозиды; токсины–фотосенсибилизаторы (хиноны, кумарины). Микотоксины.

Х. Гормоны растений (фитогормоны)

Биорегуляторная активность и физиологическое действие фитогормонов. Природные ауксины, биологическая функция, аналоги по механизму действия. Гиббереллины – особенности химического строения, основные представители, биологическая функция, антагонисты гиббереллинов. Цитокинины – особенности химического строения, основные представители, коферментные формы, биологическая функция. Абсцизовая кислота и её тормозящее действие на рост и развитие растений, регулирование устьичной транспирации, формировании засухоустойчивости растений. Ксантоксин как аналог абсцизовой кислоты по механизму действия. Этилен – простейший фитогормон, его биологическая функция. Другие виды фитогормонов.

5. Образовательные технологии

Основной формой изложения учебного материала являются мультимедийные лекции-презентации, позволяющие наряду с традиционным «восприятием на слух», что характерно для любой устной лекции, усилить визуальную составляющую освоения материала, помочь слушателям активнее и эффективнее воспринимать новую для них информацию. Достичь такого эффекта помогает мультимедийная презентация лекционного курса, упрощённая копия которой размещена на сайте Факультета естественных наук. Лектор, разработавший и читающий данный курс, активно занимается научными исследованиями, связанными с изучением химических и биологических свойств низкомолекулярных природных соединений, что гарантирует квалифицированное и профессиональное изложение сложного лекционного материала. Демонстрационный и фактический материал регулярно обновляется, вовлекая в рассмотрение новые группы соединений с учётом последних данных по выявленным для них новым видам биологической активности. Лектор оперативно реагирует на возникающие по ходу лекции вопросы слушателей по изучаемым темам. В результате этого через ответы и спонтанно зарождающуюся дискуссию происходит эффективное вовлечение аспирантов в предметный диалог и, таким образом, реализуется интерактивная форма обучения.

Обратная связь обеспечивается тем, что во время лекций регулярно проводится краткий устный опрос слушателей по уже пройденной теме, и два раза за семестр слушатели должны пройти небольшой тест (15-20 минут), в котором следует ответить на двадцать простых заданий, выбрав из четырёх предлагаемых ответов правильный. Опросы и тесты позволяют лектору ясно представить степень и глубину усвоения аспирантами материала дисциплины. Кроме того, по представленному каждым слушателем докладу-презентации проводятся обстоятельное обсуждение и дискуссия, которые позволяют не только усилить интерактивную составляющую в обучении. Характер и интенсивность этой дискуссии является отражением глубины и качества усвоения слушателями данного конкретного учебного материала, заинтересованностью (или незаинтересованностью) в нём, что в конечном итоге также обеспечивает адекватную обратную связь.

Концепция курса подразумевает, что полученная на лекциях информация должна заинтересовывать аспирантов и стимулировать их на самостоятельное, более углублённое изучение каждой из тематик. Слушателям настоятельно рекомендуется знакомиться с новейшими оригинальными научными работами, чтобы иметь современные представления о новейших тенденциях в развитии исследований. При выборе первоисточников для написания зачётных рефератов и приготовления устных докладов-презентаций слушателей ориентируют

преимущественно на оригинальные научные публикации (обзоры, статьи, краткие сообщения).

Как правило, аспирантам для просмотра и поиска информации по выбранной теме реферата рекомендуется ориентироваться на временной интервал последних 15-20 лет. Такое требование обеспечивает обязательное ознакомление аспирантов с актуальными результатами современных научных исследований, с новейшими тенденциями и достижениями в выбранной научной области.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации по дисциплине

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Биологически активные соединения живых организмов» является контроль посещаемости занятий, проведение тестов, написание и представление аспирантом электронной версии реферата, подготовка устного доклада-презентации, выступление и активность в обсуждении других докладов и по ходу лекций.

Обязательным условием получения дифференцирующего зачёта являются:

- посещение не менее 75% лекций (27 академических часа и более) и семинаров (более 4 часов);
- написание двух тестов с правильными ответами в не менее 60% заданий;
- предоставление электронной версии реферата после предварительного обсуждения и согласования с лектором содержания реферата и проверки его оформления на предмет соответствия предъявляемым требованиям;
- выступление на семинаре с подготовленным докладом-презентацией перед всеми слушателями и участие в обсуждении других докладов.

В случае невыполнения магистрантом одного из вышеперечисленных условий получения дифзачёта, итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена. Время и место обговаривается отдельно с преподавателем.

Примерные темы рефератов:

- Эфирные масла растений: методы получения и установления химического состава масел. Роль эфирных масел в биоценозе растений.
- Микостерины: источники-продуценты и сравнительная характеристика состава и свойств этих стеринов.
- Растительные стеринны (β -ситостерин, кампестерин и др.), спектр выявленной биологической активности. Роль эфиров стериннов в защите растений от внешних воздействий (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Экдистероиды: разнообразие строения, особенности биологического воздействия. Представители растений-продуцентов экдистероидов (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Особенности химического строения и биологических свойств стероидов морских организмов.
- Алкалоиды (на примере одной группы): структурные вариации и наиболее известные представители этой группы. Разнообразие биологической активности алкалоидов.
- Основные представители алкалоид-содержащих растений Сибири и Алтая. Способы извлечения алкалоидов из растений и их очистка. Примеры практического использования алкалоидоносов.
- Аттрактанты и репелленты насекомых: предназначение, области применения. Известные представители этих групп соединений.

- Синтетические аналоги ювенильных гормонов. Примеры синтеза таких соединений. Способы использования для борьбы с вредными насекомыми.
- Структурное разнообразие, биологическая активность и регуляторная роль липоксинов и оксилипинов.
- Алломоны как средство аллелопатической коммуникации и биоценотического взаимодействия живых организмов. Структурное разнообразие представителей этой группы соединений.
- Антифиданты растительного происхождения: разнообразие химического строения, примеры использования для борьбы с вредными насекомыми.
- Яды и токсины земноводных животных: зависимость химического строения и биологической активности (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Ядовитые вещества высших растений на примере одной структурной группы (класса) соединений, разнообразие химического строения и физиологическая роль (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Яды морских водорослей и беспозвоночных. Уникальность химического строения, выявленные виды биологической активности, основные мишени (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Ксантофилы как представители растительных пигментов: химическое разнообразие, некоторые физико-химические свойства и биологическая активность (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Антоцианы как представители растительных пигментов: химическое разнообразие, некоторые физико-химические свойства и биологическая активность.
- Пигменты микроорганизмов (бактерий, низших грибов и других): структурное и цветовое разнообразие, биологическая активность метаболитов.
- Брассиностероиды как представители фитогормонов: растения-продуценты, взаимосвязь химического строения с выявленной биологической активностью (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Биологическая роль полипренолов (или долихолов) в живых организмах и перспективы практического использования.
- Тритерпеновые сапонины: строение сапогенинов (агликонов) и олигосахаридной части, известные виды биологического действия (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Меротерпеноиды – соединения смешанного биосинтеза. Общие особенности химического строения некоторых структурных групп и выявленная для них биологическая активность.
- Феромоны как низкомолекулярные сигнальные вещества насекомых. Примеры практического использования синтетических феромонов для контроля численности насекомых.
- Лигнаны растительного происхождения: типы углеродных скелетов, связь химического строения с выявленной биологической активностью.
- Кумарины как группа вторичных метаболитов растений. Структурная изомерия, особенности биологического действия на живые организмы.
- Билирубиноиды – представители группы тетрапиррольных соединений. Особенности химического строения и биологической активности (соединения, не рассматриваемые в курсе лекций).
- Проблемы современных лекарственных препаратов на основе синтетических аналогов половых гормонов человека: эффективность, селективность, снижение побочных эффектов.
- Биологическая активность природных флавоноидов и их практическая важность для создания лекарственных препаратов нового поколения.

Пример билета:

Вопрос 1. Основные структурные группы простагландинов, различие биологических свойств, известные антагонисты простагландинов.

Вопрос 2. Витамины группы В₁: структурные типы, коферментная форма, биологическая функция и суточная потребность.

Вопрос 3. Эритромицины как представители неполиеновых макролидных антибиотиков, объекты-мишени и биологические свойства.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Овчинников Ю.А., Биоорганическая химия. Москва: Просвещение, 1987, 815 с.
2. Семёнов А.А., Очерк химии природных соединений. Новосибирск: Наука, 2000, 664 с.
3. Семенов А.А., Карцев В.Г., Основы химии природных соединений. Том 1 и 2. ИКСПФ Пресс, 2009.
4. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э., Биоорганическая химия. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012, 416 с.
5. Мызина С.Д., Халимская Л.М., Биологически активные соединения. Витамины, гормоны и биорегуляторы. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2006, 72 с.
6. Дерфлинг К., Гормоны растений. Москва: Мир, 1985, 303 с.

б) дополнительная литература:

1. Н.В. Кудряшова, С.Д. Мызина, Физиологическая химия. Учебно-методический комплекс, 2013.
2. Кудряшова Н.В., Мызина С.Д., Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов: Часть 6. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2011, 151 с.
3. Кудряшова Н.В., Мызина С.Д., Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов: Часть 4-5. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2009, 180 с.
4. Кудряшова Н.В., Мызина С.Д., Физиологическая химия. Химические аспекты физиологических процессов: Часть 1–3. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2008, 152 с.
5. Тюкавкина Н.А., Биоорганическая химия. Москва: Дрофа, 2004, 251 с.
6. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д., Биологическая химия, изд-е 3. Москва: Высшая школа. 2003.
7. Одинокое В.Н., Серебряков Э.П., Синтез феромонов насекомых. Уфа: Гилем, 2001, 371 с.
8. Миллер Т., Жизнь в окружающей среде. Москва: Прогресс-Пангея, 1993, 250 с.
9. Пентегова В.А., Дубовенко Ж.В., Ралдугин В.А., Шмидт Э.Н., Терпеноиды хвойных растений. Новосибирск: Наука, 1987, 97 с.
10. Егоров Н.С., Основы учения об антибиотиках. Москва: Высшая школа, 1986, 448 с.
11. Бриттон Г., Биохимия природных пигментов. Москва: Мир, 1986, 422 с.
12. Метлицкий Л.В., Озерецковская О.Л., Как растения защищаются от болезней. Москва: Наука, 1985, 189 с.
13. Лебедева К.В., Миняйло В.А., Пяткова Ю.Б., Феромоны насекомых. Москва: Наука, 1984, 268 с.
14. Барбье М., Введение в химическую экологию. Москва: Мир, 1978, 229 с.
15. Джекобсон М., Половые феромоны насекомых. Москва: Мир, 1976.
16. Хохлов А.С., Овчинников Ю.А., Химические регуляторы биологических процессов. Москва: Знание, 1969, 140 с.

17. П. де Майо, Терпеноиды. Москва: Иностранная литература, 1963, 494 с.

в) интернет-ресурсы:

1. Чиби́ряев А.М., Мультимедийный лекционный курс «**Биологически активные соединения живых организмов**». Интернет-архив ФЕН: <http://www.fen.nsu.ru/fen.phtml?topic=meth>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Ноутбук или нетбук с подключённым медиа-проектором, демонстрационный экран;
- учебная аудитория, оборудованная автоматическими жалюзи или светонепроницаемыми шторами;
- доска и цветные перманентные фломастеры;
- лицензионное программное обеспечение для демонстрации мультимедийных презентаций (Microsoft Power Point 2003 и более поздние версии), лазерная указка.
- проведение теста обеспечивается печатным раздаточным материалом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, принятым в ФГБУН Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), с учётом рекомендаций ОПОП ВО по направлению подготовки 04.06.01 «Химические науки» (Исследователь. Преподаватель-исследователь).

Автор:

доц., к.х.н. А.М. Чиби́ряев

Программа одобрена на заседании Ученого совета "19" сентября 2014 г.