

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета
естественных наук

_____ Резников В. А.

«__» _____ 2016_г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия растительных метаболитов

Направление подготовки

04.04.01 **Химия**

Магистерская программа

Фармакохимия биологически активных веществ

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Новосибирск

2016

Содержание

Аннотация рабочей программы	3
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	6
Рабочий план (по неделям семестра)	8
Программа курса лекций	9
Список основной и дополнительной литературы, рекомендованной к теоретическому курсу	11
5. Образовательные технологии	13
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	15
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16

РПД подготовлена в рамках реализации Программы 5-100 при поддержке САЕ «Низкоразмерные гибридные материалы»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Химия растительных метаболитов» является частью образовательной магистерской программы «Фармакохимия биологически активных веществ». Дисциплина реализуется на факультете естественных наук Национального исследовательского университета Новосибирский государственный университет кафедрой химии окружающей среды НИУ НГУ. Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с ключевыми вторичными метаболитами растений. Все рассматриваемые органические соединения относятся к веществам небелковой природы, выделенным из растений, и обладают широким спектром ярко выраженной биологической активности. В рамках дисциплины делается упор на структурное разнообразие изучаемых групп метаболитов, методы выделения и разделения данных веществ и некоторые особенности их биосинтеза и химических превращений. Рассматриваются успехи и проблемы полного синтеза ряда ценных метаболитов. Курс предполагает знание основ органической и биоорганической химии. Дисциплина нацелена на формирование у студентов – слушателей курса – общекультурных компетенций ОК-6, а также профессиональных компетенций выпускника ПК-1, ПК-4, ПК-5 и ПК-7.

Курс рассчитан на один учебный семестр. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа. Программой дисциплины предусмотрены 36 лекционных часов, 6 часов - сессия устных докладов-презентаций студентов, 2 часа на проведение экзамена, а также 26 часов самостоятельной работы.

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Основной целью курса является получение будущими специалистами углубленных знаний по химии природных биологически активных веществ – фенольных и полифенольных соединений, флавоноидов, кумаринов, ксантонов, хинонов и алкалоидов и их синтетических аналогов.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

1. Рассмотреть современную методологию поиска лекарственных веществ
2. Ознакомить с инновационными химическими технологиями получения некоторых алкалоидов и фенольных соединений. Зеленая химия.
3. Рассмотреть структурное разнообразие каждого изучаемого класса органических соединений, современные способы выделения и разделения практически ценных метаболитов.
4. Ознакомить с современными подходами к синтезу ряда ценных метаболитов и их синтетических аналогов.
5. Ознакомить с примерами создания селективных агентов на основе направленных синтетических трансформаций природных метаболитов.

Курс будет включать лекции и семинарские занятия.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Курс «Химия растительных метаболитов» реализуется в рамках магистратуры по направлению 04.04.01 «Химия», магистерская программа «**Фармакохимия биологически активных веществ**» на кафедре химии окружающей среды.

Основной задачей дисциплины является расширение и углубление знаний, навыков и компетенций, приобретённых студентом при изучении базовой дисциплины «**Органическая химия**» в рамках ООП бакалавриата, универсализация образования магистрантов в области органической и биоорганической химии для успешной профессиональной деятельности после окончания ВУЗа.

Дисциплина «Химия растительных метаболитов» опирается на следующие дисциплины ООП по направлению 04.03.01 «ХИМИЯ» (бакалавр):

- 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 отношении живых организмов, мониторинг органических поллютантов-загрязнителей);
- Основы компьютерной грамотности (навыки обращения с ПК, работа в среде Windows, владение программами для создания и демонстрации мультимедийных презентаций).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Общекультурные компетенции:

- Владение основами методологии научного исследования, готовность применять полученные знания и навыки для решения практических задач в процессе обучения и в профессиональной и социальной деятельности (**ОК-6**);

Профессиональные компетенции:

- наличие представления о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии (синтез и применение веществ в наноструктурных технологиях, исследования в экстремальных условиях, химия жизненных процессов, химия и экология и другие) (**ПК-1**);
- умение анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой научным руководителем теме и самостоятельно составлять план исследования (**ПК-4**);
- способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (**ПК-5**);
- умение представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати) (**ПК-7**);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- иметь представления об основных структурных типах низкомолекулярных органических веществ – вторичных метаболитов, продуцируемых живыми организмами, и их синтетических аналогов,

- 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 объема 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

Актуальность спецкурса обусловлена огромным значением химии природных соединений для решения многих базовых проблем естествознания. В настоящее время большая часть исследований в области органической химии в последние десятилетия посвящается веществам природного происхождения. Курс читается во 2 семестре магистратуры. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

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 студента 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 студентов и трудоемкость, час							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
	Неделя семестра	Лекции	Семинары	Контр. раб.	Домашн. зад.	Самост. работа	Контроль сам. работы	
1. Эволюция химии лекарственных веществ и современная методология поиска биологически активных соединений	1	2				1		Устный опрос
2. Фенольные соединения	2	2				1		Устный опрос
3. Флавоноиды. Флавоноидные гликозиды.	3	2				1		Устный опрос
4. Ксантоны и кумарины.	4	2				1		Устный опрос
5. Гликозиды. Химические способы создания гликозидной связи	5	2			1	1		Письменный тест
6. Хиноны. Классификация, некоторые специфические химические свойства	6	2				1		Устный опрос
7. Алкалоиды. Химические методы в селективном выделении алкалоидов. Лекарственные вещества группы пиридина и пиперидина.	7	2						Письменный тест
8. Лекарственные вещества группы изохинолина.	8	2				1		Устный опрос
9. Лекарственные вещества группы хинолина.	9	2						Устный опрос
10. Лекарственные вещества группы пиримидина. Современный аспект.	10	2				1		Устный опрос
11. Карбазолы. Полигетероциклические карбазолы. Разнообразие в природных источниках. Полный синтез.	11	2						Устный опрос
12. Эргоалкалоиды и их синтетические производные.	12	2				1		Устный опрос
13. Димерные индольные алкалоиды. Способы сочетания мономерных индольных алкалоидов.	13	2			1			Устный опрос

14. Индолные пептидные алкалоиды. Способы построения пептидной связи.	14	2			1	1	1	Устный опрос
15. Алкалоиды карболиннового типа. α -, β -, γ -, δ -карболины. Полициклические β -карболины.	15	2				1		Устный опрос
16. Способы построения карболиновых алкалоидов. Современный аспект.	16	2			1	1	1	Устный опрос
Устная презентация докладов-рефератов	17-18	4				4	2	
						10	2	Экзамен
Итого по курсу:	36	36			4	26	6	

Рабочий план (по неделям семестра)

Наименование разделов и тем	Неделя
1. Эволюция химии лекарственных веществ и современная методология поиска биологически активных соединений	1
2. Фенольные соединения	2
3. Флавоноиды. Флавоноидные гликозиды.	3
4. Ксантоны и кумарины.	4
5. Гликозиды. Химические способы создания гликозидной связи	5
6. Хиноны. Классификация, некоторые специфические химические свойства	6
7. Алкалоиды. Химические методы в селективном выделении алкалоидов. Лекарственные вещества группы пиридина и пиперидина.	7
8. Лекарственные вещества группы изохинолина.	8
9. Лекарственные вещества группы хинолина.	9
10. Лекарственные вещества группы пиримидина. Современный аспект.	10

11. Карбазолы. Полигетероциклические карбазолы. Разнообразие в природных источниках. Полный синтез.	11
12. Эргоалкалоиды и их синтетические производные.	12
13. Димерные индольные алкалоиды. Способы сочетания мономерных индольных алкалоидов.	13
14. Индольные пептидные алкалоиды. Способы построения пептидной связи.	14
15. Алкалоиды карболинового типа. α -, β -, γ -, δ -карболины. Полициклические β -карболины.	15
16. Способы построения карболиновых алкалоидов. Современный аспект.	16
Устная презентация докладов-рефератов	17-18
Итого по курсу:	16

Программа курса лекций

1. Эволюция химии лекарственных веществ и современная методология поиска биологически активных соединений: Методологическая основа для возникновения и использования рациональных подходов к синтезу физиологически активных веществ. Соединение-лидер. Тотальный скрининг. Метаболический переход. Хиральный переход. Природные растительные вещества. Нейромедиаторы. Стероидные гормоны. От пептидов к пептидомиметикам. Оптимизация побочных эффектов лекарств.
2. Фенольные соединения: Фенолы, нафтолы, халконы, дигидрохалконы, оксистерильбены. Коричные, оксикоричные кислоты. Флороглюцины. Полифенольные соединения. Дубильные вещества (танины, депсиды).
3. Флавоноиды. Флавоноидные гликозиды. Классификация. Методы выделения и разделения. Антоцианины. Некоторые общие и специфические химические свойства. Дубильные вещества конденсированного типа.
4. Ксантоны и кумарины. Источники выделения, Химические свойства. Собственно ксантоны. Пирано- и дипираноксантоны. Фураноксантоны. Химические свойства ксантонов. Кумарины. Фуро- и пиранокумарины. Изокумарины. Димерные кумарины. Строение и свойства. Кумариновые антикоагулянты.

5. Гликозиды. Химические способы создания гликозидной связи: Фенольные гликозиды. Флавоноидные гликозиды. Иридоидные гликозиды. Сапонины.
6. Хиноны. Классификация, некоторые специфические химические свойства нафто- и антрахинонов. Бис(индолил)бензохиноновые метаболиты. Антрациклиновые антибиотики.
7. Алкалоиды. Химические методы в селективном выделении алкалоидов. Лекарственные вещества группы пиридина и пиперидина: Общая технологическая блок-схема выделения и очистки алкалоидов. Алкалоиды табака, арековой пальмы. Витамины группы В₆. Аналоги и антагонисты витамина В₆. Эпibatидин.
8. Лекарственные вещества группы изохинолина: изохинолиновые, бис-(бензил)изохинолиновые, апорфиновые, проапорфиновые, протобербериновые, бензофенантридиновые алкалоиды. Морфинановые алкалоиды. Морфин как соединение-лидер для создания основных анальгетиков. Современные подходы к синтезу изохинолиновых алкалоидов (иминоаннелирование алленов и алкинов, реакции кросс-сочетания).
9. Лекарственные вещества группы хинолина: Хинные алкалоиды. Хинолиновые основания, биогенетически связанные с производными индола. 4-Хинолоновые, акридиновые и акридоновые алкалоиды. Антималарийные, противотуберкулезные и противоопухолевые препараты. Брунеомицин. Пефлоксацин.
10. Лекарственные вещества группы пиримидина. Современный аспект. Пуриновые алкалоиды: кофеин, теofilлин, теобромин. Направленные синтетические модификации с целью создания селективных агонистов или антагонистов аденозиновых рецепторов. Успехи разработки агентов двойного действия – антагонистов А_{2А} рецепторов и ингибиторов МАО-В. 2,4,5,6-тетразамещенные производные пиримидина. Ингибиторы обратной транскриптазы ВИЧ-1 – этравирин и рилпивирин. Аза/деазаксантины – пирроло, пиазоло- и триазолопиримидиновые гетероциклические системы.
11. Карбазолы. Полигетероциклические карбазолы. Разнообразие в природных источниках. Полный синтез: Карбазолы. Индолокарбазолы. Пирролокарбазолы. Трициклические функционализированные карбазолы. Фурано- и пираноаннелированные карбазолы. Пиридокарбазолы (эллиптицин). Индолокарбазолы (стауроспорины). Подходы к синтезу бис(индол-Зил)малеимидов и их аналогов.
12. Эргоалкалоиды и их синтетические производные: Алкалоиды клавинового типа. Эрготамиды. Пептиды D-лизергиновой кислоты: эргопептины. Синтез лизергиновой кислоты. Метаболиты с модифицированной эрголиновой системой.

13. Димерные индольные алкалоиды. Способы сочетания мономерных индольных алкалоидов: Димерные индольно-иридоидные алкалоиды. Цитотоксическая активность. Бисгексагидропирроло[2,3-b]индолы. Бискарбазолы. Индигоидные метаболиты. Методы и подходы к получению практически значимых димерных индолов (реакции Полоновского-Потье, подход Шиля, подход Магнуса, реакции сочетания в образовании димерных алкалоидов).

14. Индольные пептидные алкалоиды. Способы построения пептидной связи: Циклопептидные индольные алкалоиды растений. Пептидные индольные алкалоиды из растений, бактерий, грибов и морских организмов. Перспективы использования пептидных индольных алкалоидов в медицине.

15. Алкалоиды карболинового типа. α -, β -, γ -, δ -карболины. Полициклические β -карболины: Резерпин, иохимбин, аймалин, стрихнин, рутекарпин, эудистомины, манзамин, фаскаплизины, фумитреморины. Новые селективные агенты для медицины.

16. Способы получения карболиновых алкалоидов и их биологически значимых производных. Современный аспект: реакции Фишера, Бицлера-Напиральского, Пикте-Шпенглера, внутримолекулярные и межмолекулярные реакции, катализируемые комплексами переходных металлов.

Список литературы

1. Овчинников Ю.А., Биоорганическая химия. Москва: Просвещение, 1987, 815 с.
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э., Биоорганическая химия. Москва: ЭОТАР-Медиа, 2012, 416 с.
3. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений. Казань, 2001, 376 с.
4. Семёнов А.А., Очерк химии природных соединений. Новосибирск: Наука, 2000, 664 с.
5. Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А., Музычкина Р.А., Толстиков Г.А. Природные флавоноиды. Новосибирск, 2007, 232 с.
6. Семенов А.А., Карцев В.Г., Основы химии природных соединений. Том 1 (624 с.). Том 2 (424 с.). ИКСПФ Пресс, 2009.
7. Семенов А.А., Карцев В.Г., Биологическая активность природных соединений. Том 1 и 2. ИКСПФ Пресс, 2012. 520 с.
8. Избранные методы синтеза и модификации гетероциклов, том 5 "Карболины: химия и биологическая активность", под ред. Карцева В.Г., Москва: МБФНП, 2006, 616 с.
9. Dictionary of Drugs. Elks J., Ganellin C.R., Eds., London: Chapman and Hall, 1990.
10. Tillequin F., Michel S., Seguin E., in *Methods in Plant Biochemistry*, Waterman P.G., Ed., London: Academic Press, 1993, vol. 8, p. 309-372.

11. Thomson R.H. Naturally Occurring Quinones. IV. Recent advances. Chapman & Hall. Fourth Edition. 1997. 788 p.
12. Van Beek T.A., Van Gessel M.A.J., in *Alkaloids: Chemical and Biological Perspectives*, Pelletier S.W., Ed., New York: Wiley, 1988, vol. 6, p. 75-226.
13. Steglich W., Strack D., Betalains, in *The Alkaloids. Chemistry and Pharmacology*, Brossi H.S., Ed., New York: Academic Press, 1990, vol. 39, p. 1-62.
14. Gribble G.W., in *The Alkaloids*, Brossi A., Ed., New York: Academic Press, 1990, vol. 39, p. 165-239.
15. Bosch J., Bonjoch J., Amot M., in *The Alkaloids*, Cordell G.A., Ed., Academic Press: New York, 1996, vol. 48, p. 75-189.
16. Sundberg R.J., Smith S.Q., in *The Alkaloids*, Cordell G.A., Ed., New York: Elsevier Science, 2002, vol. 59, ch. 2, p. 281-376.
17. Topics in Heterocyclic Chemistry. Heterocyclic Scaffolds II: Reactions and Applications of Indoles Series Editor: Bert U. W. Maes; Volume Editor: G. W. Gribble. Springer. 2010. 488 p.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: мультимедийные лекции-презентации, подготовка тематических рефератов в письменной (электронной) форме, семинары в виде устных докладов-презентаций студентов по изучаемым темам, самостоятельная работа студента, включая его знакомство с научной литературой по изучаемым темам. 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, в рассмотрение вовлекаются 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 студентов 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 студентами 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 являются 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 студентов и стимулировать их на самостоятельное, более углублённое изучение каждой из тематик. Самостоятельная работа включает поиск, отбор и критический анализ материала, составление и оформление реферата к курсовой работе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к дипломным работам, создание на

основе реферата мультимедийного доклада-презентации с включением элементов анимации и графической иллюстрации текста. Важно, что непредоставление электронной версии реферата и/или отсутствие доклада-презентации является поводом для неаттестации студента по всему курсу и необходимости сдавать устный экзамен, состоящий из трёх учебных вопросов, относящихся к разным разделам лекционного материала.

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

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины **«Химия растительных метаболитов»** является контроль посещаемости занятий, проведение тестов, написание и представление студентом электронной версии реферата, подготовка устного доклада-презентации, выступление и активность в обсуждении других докладов и по ходу лекций.

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 (студент) обязан ответить на ряд небольших учебных вопросов пройденного лекционного материала.

Итоговый контроль – в форме устного доклада-презентации с предоставлением преподавателю более полной электронной версии доклада. Доклад-презентация формируется студентом на основе соответствующего реферата, содержимое 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 студент должен владеть основами английского языка и разбираться в химической и биологической англоязычной терминологии (основные источники информации для студента – 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.

Обязательным условием получения положительной итоговой оценки являются:

- посещение не менее 75% лекций (27 академических часов 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 соответствие 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 итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена.

Примерные темы рефератов: Образец домашнего задания

1. Стауроспорины. Источники. Методы синтеза индолокарбазолов, индолопиррокарбазолов и родственных им бис(индол-3ил)малеимидов и их аналогов.
2. Пирролидиноиндольные алкалоиды и родственные соединения. Физостигмин и его аналоги и производные. Создание эффективных обратимых ингибиторов ацетилхолинэстеразы, имеющих перспективу получения препарата для лечения болезни Альцгеймера.
3. Димерные алкалоиды ибогамин-катарантинового типа и их синтетические производные.
4. Pd-катализируемые реакции в синтезе индолов и индольных алкалоидов.
5. Родий(II)-катализируемые реакции диазосоединений в синтезе природных алкалоидов и их аналогов.
6. Гетероциклы как классическая и неклассическая изостерическая замена цикла В в структуре антимиотического агента Комбретастина А-4.

Вопросы для итоговой аттестации

Вопрос 1. Сформулируйте понятие «гликозиды» и опишите их классификацию.

Вопрос 2. Перечислите основные реакции деструкции алкалоидов.

Вопрос 3. Покажите возможные пути химической трансформации молекул ксантонов.

Вопрос 4. Опишите химические свойства полифенольных молекул.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Наряду с курсом лекций студентам предлагается доступная литература, имеющаяся в библиотеке НГУ и Интернете.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Ноутбук, медиа-проектор, экран.
- Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с ОС ВПО, принятым в ФГАОУ ВО Новосибирский национальный исследовательский государственный университет с учётом рекомендаций ООП ВПО по направлению подготовки «020100 – ХИМИЯ».

Автор: Шульц Эльвира Эдуардовна, д.х.н., профессор, заведующая лабораторией медицинской химии НИОХ СО РАН.

Программа одобрена на заседании КХОС ФЕН НГУ 27.12.2016 года.