

Министерство образования и науки РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный университет»
Химический факультет



Утверждаю»

Проректор по научной работе

А.Ф. Крутов
09.09

А.Ф. Крутов

2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия природных соединений

ОД.А.04; цикл ОД.А.00 «Дисциплины по выбору аспиранта»
основной образовательной программы подготовки аспиранта
по отрасли 02.00.00 – Химические науки,
специальность 02.00.03 – Органическая химия

Рабочая программа составлена на основании паспорта научной специальности 02.00.03 – Органическая химия, в соответствии с Программой-минимумом кандидатского экзамена по специальности 02.00.03 «Органическая химия» по химическим наукам, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 г., и учебным планом СамГУ по основной образовательной программе аспирантской подготовки.

Составитель рабочей программы: *Пурыгин Петр Петрович, профессор, доктор химических наук*

Рабочая программа утверждена на заседании ученого совета химического факультета протокол № 1 от 08. 09. 2011 г.

Декан химического факультета

08. 09. 2011 г.



С.В. Курбатова

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки аспиранта, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины:

- изучение химической структуры, химических превращений и биологических функций природных органических соединений, которые являются основными компонентами клеток живых организмов;
- формирование у студентов знаний и умений, позволяющих планировать синтезы различных классов природных соединений и прогнозировать их возможную биологическую активность.

Задачи дисциплины:

- раскрыть ключевую роль аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот в функционировании живой клетки;
- рассмотреть основные биологические функции аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;
- рассмотреть основные экспериментальные и теоретические методы структурно-функционального анализа аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;
- проанализировать основные принципы построения аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;

1.2. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

иметь представление: о структуре, физико-химических свойствах и биологических функциях аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;

об основных экспериментальных и теоретических методах структурно-функционального анализа аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;

о методах синтеза и биосинтеза аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

Знать:

основную терминологию и правила построения химических названий аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот по номенклатуре ИЮПАК;

физико-химические свойства и методы синтеза аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот;

принципы экспериментальных и теоретических методов структурно-функционального анализа аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

Уметь:

устанавливать взаимосвязь различных уровней структурной организации аминокислот, пептидов и белков, нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот с их биохимическими и биологическими свойствами;

решать задачи по данной дисциплине.

1.3.Связь с предшествующими дисциплинами

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по основам теории строения органических соединений, номенклатуры ИЮПАК различных классов органических веществ, основам электронного и пространственного строения органических молекул, взаимосвязи структуры природных органических соединений с их строением, изомерии органических соединений, механизмов реакций в органи-

ческой химии, основным классам органических соединений и их химическим свойствам в объеме программы высшего профессионального образования.

1.4.Связь с последующими дисциплинами

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах и зачетных единицах)

Форма обучения (вид отчетности)

2, 3 год аспирантуры; вид отчетности – зачет (3 год аспирантуры).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Трудоемкость изучения дисциплины	72 / 2
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	8
в том числе:	
лекции	4
практические занятия	4
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	64
в том числе:	
Подготовка к практическим занятиям	8
Подготовка реферата	0
Подготовка эссе	0
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	56

2.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц			
		лекции	лабораторные работы	практические занятия	самостоят. работа
1	Биологическая значимость различных классов природных соединений	4	0	4	4
2	Аминокислоты	0	0	0	4
3	Пептиды и белки	0	0	0	4
4	Структура нуклеозидов	0	0	0	4
5	Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды	0	0	0	4
6	Минорные нуклеозиды	0	0	0	4

7	Гетероциклические основания	0	0	0	4
8	Реакции нуклеозидов по экзоциклическим аминогруппам гетероциклических оснований	0	0	0	4
9	Реакции, в которых затрагиваются остатки гетероциклического основания и углеводный фрагмент	0	0	0	4
10	Влияние заместителей в углеводном фрагменте нуклеозидов на устойчивость N-гликозидных связей	0	0	0	4
11	Структура нуклеотидов	0	0	0	4
12	Нуклеозид-5'-фосфаты	0	0	0	4
13	Нуклеозид-3'- и 2'-фосфаты. Нуклеозидциклофосфаты. Нуклеозид-3'(2'),5'-дифосфаты	0	0	0	4
14	Свойства нуклеотидов	0	0	0	4
	<i>Итого:</i>	4	0	4	56

2.3. Лекционный курс.

Введение

Биологическая значимость различных классов природных соединений и их производных. Их структура и свойства.

Раздел 1. Аминокислоты

Изомерия и номенклатура аминокислот. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность.

Раздел 2. Пептиды и белки

Строение пептидов. Синтез пептидов. Анализ N- и C-концевых аминокислотных остатков. Пространственная структура белков. Простые и сложные белки. Белки и их главные биологические функции.

Раздел 3. Структура нуклеозидов

Пиримидиновые и пуриновые основания. Номенклатура. Сокращенные обозначения. Углеводные компоненты нуклеозидов. Характер связи углеводного остатка с гетероциклическим основанием.

Раздел 4. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды

Размер оксидного кольца моносахарида. Номенклатура, сокращенные формулы нуклеозидов. Конфигурация гликозидного центра.

Раздел 5. Минорные нуклеозиды

Нуклеозиды с C-гликозидной связью. Псевдоуридин. Структура. Свойства.

Раздел 6. Гетероциклические основания

Общие представления. Таутомерия. Реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами. Реакции присоединения.

Раздел 7. Реакции нуклеозидов по экзоциклическим аминогруппам гетероциклических оснований

Реакции по углеводному фрагменту. Замещение атомов водорода в гидроксильных группах углеводного остатка. Окисление.

Раздел 8. Реакции, в которых затрагиваются остатки гетероциклического основания и углеводный фрагмент

Внутримолекулярное алкилирование нуклеозидов. Легкость образования циклонуклеозидов.

Раздел 9. Влияние заместителей в углеводном фрагменте нуклеозидов на устойчивость N-гликозидных связей

Механизм гидролиза N-гликозидных связей в пиримидиновых и пуриновых нуклеозидах. Свойства псевдоуридина.

Раздел 10. Структура нуклеотидов

Номенклатура, изомерия и сокращенные обозначения.

Раздел 11. Нуклеозид-5'-фосфаты

Доказательство структуры. Синтез и свойства.

Раздел 12. Нуклеозид-3'- и 2'-фосфаты. Нуклеозидциклофосфаты. Нуклеозид-3'(2'),5'-дифосфаты

Их выделение и установление структуры.

Раздел 13. Свойства нуклеотидов

Реакции по остаткам гетероциклических оснований и пентозы пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Общие замечания о структуре мономерных компонентов нуклеиновых кислот.

2.4. Практические занятия – «Биологическая значимость различных классов природных соединений» (4 часа).

3. Организация текущего и промежуточного контроля знаний

3.1. Контрольные работы – не предусмотрены.

3.2. Список вопросов для промежуточного тестирования – не предусмотрено.

3.3. Самостоятельная работа

Изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку.

Выявление информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet по следующим направлениям:

- биологическая значимость различных классов природных соединений;
- аминокислоты;
- пептиды и белки;
- структура нуклеозидов;
- пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды;
- минорные нуклеозиды;
- гетероциклические основания;
- реакции нуклеозидов по экзоциклическим аминогруппам гетероциклических оснований;
- реакции, в которых затрагиваются остатки гетероциклического основания и углеводный фрагмент;
- влияние заместителей в углеводном фрагменте нуклеозидов на устойчивость N-гликозидных связей;
- структура нуклеотидов;
- нуклеозид-5'-фосфаты;
- нуклеозид-3'- и 2'-фосфаты; нуклеозидцикло-фосфаты; нуклеозид-3'(2'),5'-дифосфаты;
- свойства нуклеотидов.

Конспектирование и реферирование первоисточников и научно-исследовательской литературы по тематическим блокам.

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы:

- Список литературы и источников для обязательного прочтения.
 - Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети СамГУ (сайт научной библиотеки СамГУ, URL: <http://weblib.samsu.ru/level23.html>):
1. Издания Самарского государственного университета
 2. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ
 3. БД реферативного журнала «Химия»
 4. Научная электронная библиотека РФФИ (e-Library)
 5. БД издательства ELSEVIER
 6. Oxford University Press
 7. Университетская библиотека ONLINE
 8. Университетская информационная система России

3.3.2. Тематика рефератов – не предусмотрены.

Итоговый контроль проводится в виде зачета.

4. Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ (*Перечень обучающих, контролирующих и расчетных программ, диафильмов, слайдфильмов, кино- и телефильмов*).

Программные пакеты: Microsoft Office; OpenOffice; Accelrys Discovery Studio Client, PASS Inet, ACD/Labs; ISIS/Draw; Avogadro; Arguslab; PC GAMESS, OpenBabel; Jmol; MacMolPlt онлайн-сервисы сайта <http://www.rcsb.org/>

Сайт «Дистанционные образовательные технологии» Самарского государственного университета (Химический факультет) – URL: <http://dls.ssu.samara.ru/moodle/course/index.php>

Сайт научной библиотеки СамГУ, с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных – URL: <http://weblib.samsu.ru/level23.html>

5. Активные методы обучения (деловые игры, научные проекты)
не предусмотрены.

6. Материальное обеспечение дисциплины (*Современные приборы, установки (стенды), необходимость специализированных лабораторий и классов*)

Компьютерные классы, оснащенные компьютерами класса Pentium 4 с выходом в Интернет и в локальную сеть Самарского государственного университета, а также принтеры, сканеры и ксероксы.

7. Литература

7.1. Основная

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: Учеб. для хим., биол. и мед. спец. вузов. – 3-е изд., переб. и доп. – М.: Высш. шк. 2000.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М., Мир, 2002.
3. Белоусова З.П., Пурыгин П.П. Химические основы жизнедеятельности: Учебное пособие. – 2-е изд. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. – 84 с.
4. Вишняков В.В., Зайцев В.В., Потапова И.А., Пурыгин П.П. Основы стереохимии. Учебное пособие. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005, 36с.
5. Пурыгин П.П., Вишняков В.В., Потапова И.А. Химия аминокислот и пептидов: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2010. – 70 с.

6. Органическая химия. Под ред. Тюкавкиной Н.А. М.: Дрофа, 2003, в 2-х кн.
7. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. Ч. 1-4. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004-2005.

7.2. Дополнительная

1. Шабарова З.А., Богданов А.А. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. М.: Химия, 1978.
2. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.
3. Фролов Ю.П., Серых М.М., Макурина О.Н., Кленова Н.А., Подковкин В.Г. Биохимия и молекулярная биология. Учебное пособие для вузов. Изд-во "Самарский университет". Самара. 2004.
4. Румянцев Е.В., Антипа Е.В., Чистяков Ю.В. Химические основы жизни, М.: Химия, 2007.
5. Мушкамбаров Н. Н., Кузнецов С.А. Молекулярная биология. М., ООО «Медицинское информационное агентство», 2003.
6. Гринштейн Дж., Винниц М. Химия аминокислот и пептидов. М.: Мир, 1965.
7. Микельсон А. Химия нуклеозидов и нуклеотидов. М.: Мир, 1966.
8. Ленинджер А. Биохимия. М.: Мир. 1974.
9. Токсикологическая химия: учебник для вузов / под. ред. Т.В. Плетеневой. – 2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 512 с.
10. Терней А. Современная органическая химия. М.: Мир, 1981, тт. 1, 2.
11. Гауптман З., Грефе Ю., Ремане Х. Органическая химия. М.: Химия, 1979.
12. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974.

7.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы аспирантов

1. Белоусова З.П., Пурыгин П.П. Химические основы жизнедеятельности: Учебное пособие. – 2-е изд. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005. – 84 с.
2. Пурыгин П.П., Вишняков В.В., Потапова И.А. Химия аминокислот и пептидов: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 2010. – 70 с.
3. Вишняков В.В., Зайцев В.В., Потапова И.А., Пурыгин П.П. Основы стереохимии. Учебное пособие. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005, 36с.

Учебно-методические материалы на сайте кафедры органической, биоорганической и медицинской химии (http://chemfac.samsu.ru/KOChem/ucheb_pos.htm):

– Задачи и упражнения (Дерябина Г.И., 2008–2010)

<http://chemfac.samsu.ru/KOChem/Zadachi.htm>

– Справочник химика, III том http://chemfac.samsu.ru/KOChem/OX_doc/nikolskij_02_03.djvu

– Справочник биохимика. М.: Мир, 1991.

Прикладные программы:

Accelrys Discovery Studio Client, ACD/Labs; ISIS/Draw; Avogadro; Arguslab; OpenBabel; Jmol.