

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан химического факультета, Акад.  
РАН, профессор

  
/С.Н.Калмыков/  
«30» августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Создание новых фармакологических препаратов,  
направленных на подавление социально значимых инфекций**

**(Creation of new pharmacological drugs aimed at suppressing socially significant  
infections)**

**Уровень высшего образования:**

Программа подготовки научных и научно-педагогический кадров в аспирантуре  
Биоорганическая химия (104-01-00-149-хн)

Москва 2022

1. Название дисциплины - Создание новых фармакологических препаратов, направленных на подавление социально значимых инфекций (Creation of new pharmacological drugs aimed at suppressing socially significant infections)

Цель изучения дисциплины – знакомство слушателей с принципами создания новых препаратов, главным образом с помощью методов органического синтеза, с их биологическими мишенями и принципиальными механизмами действия. В связи с появлением новых резистентных штаммов вирусов и бактерий представляется важным также рассказать о молекулярных механизмах инфекций. Планируется, помимо общих принципов, детально обсудить такие заболевания, как ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты, герпетические инфекции, грипп и туберкулез, которые обсуждались во время обучения в специалитете только в общем виде и недостаточно полно.

1. Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации

2. Научная специальность: 1.4.9 Биоорганическая химия, область науки: 1. Естественные науки

3. Место дисциплины (модуля) в структуре Программы аспирантуры: дисциплина по выбору

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 56 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, , 30 часов семинарские занятия, 2 часа мероприятия промежуточной аттестации, 6 часов групповые и индивидуальные консультации), 16 часов составляет самостоятельная работа учащегося.

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. На предыдущих уровнях высшего образования должны быть освоены общие курсы:

1. «Неорганическая химия»,
2. «Аналитическая химия»,
3. «Органическая химия»,
4. «Химические основы биологических процессов»,
5. «Введение в специализацию: Химия моно- и дисахаридов»,
6. «Основы биохимии»,
7. «Химия белка»,
8. «Химия нуклеиновых кислот»,
9. «Методы исследования белков и нуклеиновых кислот»,
10. «Молекулярная и клеточная биология»,
11. «Иммунология».

12. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе									
		Контактная работа (работа во взаимодействии преподавателем), часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы				
		из них					из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка к коллоквиумам	Всего	
Тема 1. Инфекционные заболевания.	4	1	2				3	1		1	
Тема 2. Фармакология.	4	1	2				3	1		1	
Тема 3. Антимикробные препараты.	8	2	2	2			6	2		2	
Тема 4. Туберкулез	7	2	4				6	1		1	
Тема 5. Антивирусные препараты	8	2	4				6	2		2	
Тема 6. Грипп	8	2	2	2			6	2		2	
Тема 7. ВИЧ	8	2	4				6	2		2	
Тема 8. Гепатит С	8	2	4				6	2		2	
Тема 9. Герпес	8	2	4				6	2		2	
Тема 10. Подходы к созданию новых лекарственных препаратов	7	2	2		2		6	1		1	
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	2	2						2			
<b>Итого</b>	<b>72</b>	18	30	4	2	2	56	16		16	

Содержание тем:

### **Тема 1.** Инфекционные заболевания.

Классификация инфекционных заболеваний. Внутрибольничные (нозокомиальные) инфекции. Основные методы диагностики инфекционных заболеваний. Принципы комплексного лечения инфекционных заболеваний. Молекулярные механизмы инфекционных заболеваний, воздействие на клетки хозяина. Различные формы и варианты ответа организма хозяина на инфекцию. Молекулярно-генетические механизмы персистенции бактерий. Механизмы поглощения лекарств клетками организма и пути их выведения.

### **Тема 2.** Фармакология.

Предмет и задачи фармакологии. Определение фармакологии, как науки, ее связь с другими медицинскими и биологическими дисциплинами. Понятие о лекарственных веществах, лекарственных препаратах, лекарственных формах. Источники получения лекарственных веществ (сырьё растительного, животного, минерального, бактериального происхождения, синтез). Пути изыскания лекарственных средств, их клинические испытания. Понятия фармакокинетики. Биодоступность и объем распределения. Основные принципы фармакодинамики.

### **Тема 3.** Антимикробные препараты.

Определение. Уникальные особенности антибактериальных препаратов. Классификация патогенных возбудителей. Классификация антибактериальных препаратов. Основные фармакокинетические термины. Критерии эффективности антибиотиков. Молекулярные механизмы действия различных антибактериальных препаратов, их спектр действия и особенности фармакокинетики. Принципы рациональной антибактериальной терапии. Природа резистентности к антибиотикам.

### **Тема 4.** Туберкулез.

Этиология заболевания. Эпидемиология туберкулеза. Патопфизиология. Клинические проявления, диагностика. Терапевтические препараты, применяемые для лечения туберкулеза, механизмы их действия. Лекарственные средства первой и второй линии терапии. Проблемы резистентности и их преодоление. Способы лечения туберкулеза.

### **Тема 5.** Антивирусные препараты.

Определение. Уникальные особенности антивирусных препаратов. Классификация вирусов. Классификация противовирусных препаратов. Основные требования к антивирусным средствам. Критерии эффективности антивирусных препаратов. Молекулярные механизмы действия некоторых противовирусных препаратов, их спектр действия и особенности фармакокинетики. Принципы рациональной противовирусной терапии.

### **Тема 6.** Грипп.

Этиология заболевания. Строение вируса, классификация. Основные антигены вируса гриппа, антигенный дрейф и антигенный шифт. Механизм

заражения клеток хозяина. Эпидемиология гриппа. Диагностика гриппа. Прогноз и лечение специфическими препаратами против гриппа. Механизмы действия противогриппозных препаратов. Вакцины от гриппа, профилактика.

#### **Тема 7.** Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ).

Ретровирусы. Строение вируса иммунодефицита человека. Механизм заражения клеток хозяина. Жизненный цикл ВИЧ. Эпидемиология и патофизиология СПИДа. Клинические проявления, диагностика. Медикаментозное лечение ВИЧ-инфекции, классы антиретровирусных препаратов, молекулярные механизмы их действия. Антиретровирусная терапия: общие принципы и комбинация антиретровирусных препаратов. Возможность создания вакцины от вируса иммунодефицита человека.

#### **Тема 8.** Гепатит С.

Вирус гепатита. Строение вируса, классификация. Особенности вируса гепатита С. Эпидемиология, причины заражения и механизмы развития вирусного гепатита С. Особенности клинических проявлений и способы диагностики. Лекарственные препараты, применяемые для терапии вирусных гепатитов, механизмы их действия.

#### **Тема 9.** Герпес.

Вирусы герпеса, классификация. Строение вируса. Современные данные о герпесвирусной инфекции, ее этиология, эпидемиология и диагностика. Механизмы заражения клеток хозяина и развития вирусного заболевания. Иммунологические и патофизиологические особенности этого заболевания. Лекарственные препараты, применяемые для терапии герпесвирусной инфекции, механизмы их действия. Вакцины от вируса герпеса, профилактика.

#### **Тема 10.** Подходы к созданию новых лекарственных препаратов.

Путь создания лекарственного средства. Исходное сырье. Подходы к созданию лекарств: химическая модификация, скрининг библиотек, рациональный дизайн. Разные методы химической модификации (гомологический подход, молекулярное разъединение / упрощение, молекулярное присоединение, изостерические замены). Широкомасштабный скрининг библиотек соединений – поиск нужной биологической активности. Рациональный дизайн – изучение структуры и механизма действия мишени, подбор лиганда компьютерными методами, экспериментальная проверка кандидатных соединений.

## 8. Образовательные технологии.

Преподавание ведется в форме авторских курсов лекций с презентациями, составленными с учетом научных разработок сотрудников химического факультета МГУ и Института молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН.

## 9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине(модулю):

Аспирантам предоставляется программа курса, план занятий, перечень домашних заданий, лекционные материалы. По теме каждой лекции указывается материал в источниках из списков основной и вспомогательной литературы.

## 10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

### **Основная литература:**

1. Matyugina E., Khandazhinskaya A., Chernousova L.N., Andreevskaya S., Smirnova T., Chizhov A., Karpenko I.L., Kochetkov S.N., Alexandrova L.A. The synthesis and antituberculosis activity of 5'-nor carbocyclic uracil derivatives. *Bioorg. Med. Chem.* 2012,20, 6680-6.
2. Shmalenyuk E.R., Chernousova L.N., Karpenko I.L., Kochetkov S.N., Smirnova T.G., Andreevskaya S.N., Chizhov A.O., Efremenkova O.V., Alexandrova L.A. Inhibition of *Mycobacterium tuberculosis* strains H37Rv and MDRMS-115 by a new set of C5 modified pyrimidin nucleosides. *Bioorg. Med. Chem.* 2013, 21, 4874-84.
3. Pawlotsky J.M. The science of direct-acting antiviral and host-targeted agent therapy. *Antivir. Ther.* 2012, 17:1109-17. Review.
4. Morens D.M., Folkers G.K., Fauci A.S. The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature.* 2004, 8;430(6996):242-9.
5. Prokofjeva M.M., Kochetkov S.N., Prassolov V.S. Therapy of HIV Infection: Current Approaches and Prospects. *Acta Naturae.* 2016, 8(4):23-32.
6. Karpenko I., Deev S., Kiselev O., Charushin V., Rusinov V., Ulomsky E., Deeva E., Yanvarev D., Ivanov A., Smirnova O., Kochetkov S., Chupakhin O., Kukhanova M. Antiviral properties, metabolism, and pharmacokinetics of a novel azolo-1,2,4-triazine- derived inhibitor of influenza A and B virus replication. *Antimicrob Agents Chemother.* 2010 May;54(5):2017-22.

### **Дополнительная литература:**

1. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071299>
2. Молекулярная Биология, т.56 (2022) №5. Вирусные инфекции: от механизмов репликации и патогенеза к подходам терапии.
  - Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
11. Язык преподавания – русский
12. Преподаватели:

*академик РАН, д.х.н., профессор Кочетков Сергей Николаевич, kochet@eimb.ru*

## Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Вопросы для промежуточной аттестации – зачета:

- 1) Механизмы поглощения лекарств клетками организма и пути их выведения.
- 2) Понятия фармакокинетики. Биодоступность и объем распределения.
- 3) Основные принципы фармакодинамики.
- 4) Механизмы действия различных антибиотиков.
- 5) Природа резистентности к антибиотикам.
- 6) Способы лечения туберкулеза.
- 7) Основные требования к противовирусным средствам. Критерий эффективности.
- 8) Сравнить строение и механизмы действия вирусов гриппа, герпеса, ВИЧ и гепатита С.
- 9) Описать жизненный цикл ВИЧ.

## Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Зачет проходит по билетам, каждый из которых включает два вопроса. Уровень знаний аспиранта по каждому вопросу оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае если на все вопросы был дан ответ, оцененный не ниже, чем «удовлетворительно», аспирант получает общую оценку «зачтено».

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка Результат	Незачёт (2)	Зачёт (3)	Зачёт (4)	Зачёт (5)
Знания	Отсутствие базовых знаний	Общие, но неглубокие знания, содержащие пробелы	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие навыков, не всегда верно используемых	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении поставленных задач