

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ БИООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова
Российской академии наук
(ИБХ РАН)**

СОГЛАСОВАНО:

Ученый совет ИБХ РАН

Протокол № 9 от «02» ноября 2022г.

Ученый секретарь

д.ф.-м.н. В.А.Олейников
от «02» ноября 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИБХ РАН

академик А.Г.Габибов
от «02» ноября 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ УГЛЕВОДОВ И ГЛИКОБИОЛОГИЯ»**

Шифр и наименование

группы научных специальностей:

1.5. Биологические науки

1.4. Химические науки

Уровень высшего образования: подготовка научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения: очная

Москва – 2022

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951), утвержденным Учебным планом аспирантов на основании решения Учёного совета (Протокол № 9 от 02.11.2022 г.).

1. Краткая аннотация

Гликобиология — научная дисциплина, основанная на фундаментальных исследованиях в области биохимии и молекулярной биологии. Гликобиология изучает строение, биологический синтез и биологическую роль гликанов или углеводов. Углеводы имеют особые свойства, они отличаются очень большим молекулярным разнообразием, их мономеры могут образовывать между собой самые различные соединения. Изучение химии углеводов, рассмотрение принципов и усвоение основных методов гликобиологии позволит сформировать более глубокие знания в этой области.

2. Объем программы и виды учебной работы

Объём программы составляет 36 академических часов (1 зачётная единица).

Лекционно/семинарские занятия могут проводиться в очной форме или в формате онлайн на платформе Zoom.

3. Распределение аудиторных часов по темам и видам учебной работы:

№	Наименование тем дисциплины	Количество аудиторных часов, в том числе:			Самостоятельная работа (час)	Контроль (час)
		лекции	практические занятия (семинары)	Лабораторные работы		
1	Введение в химию углеводов.	2			4	
2	Структура и химические свойства углеводов.	4			4	
3	Гликобиология. Гликопротеины и гликолипиды.	4			5	
4	Патологические процессы в организме человека, в которые вовлечены углеводы.	4			5	
	Всего часов	14			18	4

4. Итоговый контроль

Зачёт проводится в виде сданного реферата на тему, предложенную в программе. Реферат проверяется на оригинальность в системе «Антиплагиат». Оригинальность содержательной части должна составлять не менее 75%.

Форма контроля	Индикаторы	Итоговый результат
Зачёт	Реферат полно и исчерпывающе раскрывает тему. Аспирант демонстрирует уверенные знания теории. Реферат раскрывает тему, но есть незначительные замечания, несущественные неточности. Реферат не полной мере раскрывает тему, есть существенные замечания. Имеются существенные неточности.	зачет
	Реферат частично (в существенной его части) или полностью не раскрывает тему.	незачет

5. Темы рефератов

1. Структурные, энергетические, эволюционные и специфические функции углеводных цепей клеток животных. Углеводные цепи как носители сверхординарного разнообразия биомолекул.
2. Типы гликоконъюгатов: гликопротеины, гликофинголипиды, полисахариды, протеогликаны, пептидогликаны - общая характеристика и распространенность. Модификации по гидроксильной и ацетамидной группам (сульфаты, фосфаты, ацетаты, лактоны и т. д.).
3. Простые и сложные эфиры моносахаридов; гликозилбромиды. Реакции моносахаридов альдегидами и кетонами. Ацетали и кетали как защитные группы. Синтез и расщепление гликозидной связи. Стереохимия и механизмы гликозилирования. Установление строения олигосахаридных цепей и сложных гликоконъюгатов химическими, физико-химическими и ферментативными методами. Методы метилирования и периодатного окисления.
4. Существующие подходы к избирательному отщеплению гликана от N- и O-гликопротеинов, а также гликолипидов. Эндогликозидазы. Химический синтез олигосахаридов: стратегия и тактика. O- и N-защитные группы в химии углеводов. Ферментативный синтез *in vitro*. Понятие о неогликоконъюгатах.
5. Гликопротеины: типы углеводных цепей; структура, отдельные примеры структур; микро- и макрогетерогенность углеводных цепей.
6. Гликофинголипиды: типы, структура, мембранная организация, функции, шеддинг.
7. Углевод углеводное взаимодействие. Биосинтез N-цепей гликопротеинов; лектины-шапероны. Гликозилтрансферазы и гликозидазы. Группоспецифические A- и B-трансферазы.
8. Лектины клеток животных. Селектины, коллектины, галектины, сиглеки, фиколины, асиалогликопротеиновый рецептор.
9. Межклеточная адгезия, опосредованная углеводами.

6. Литература

1. М.Э. Тейлор, К. Дрикамер. Введение в гликобиологию. 3-е издание, 2011.
2. Glyco-sciences. Status and perspectives. Chapman&Hall, London, 1997.
3. A. Varki. Essentials of Glycobiology. Cold Spring Harbor Laboratory Press, NY, 1999.
4. A.Varki. Biological roles of oligosaccharides: all of the theories are correct. Glycobiology. 1993. V.3, N 2. P. 97-130.
5. D.A.Cumming. Glycosylation of recombinant protein therapeutics: control and functional implications. Glycobiology. 1991. V.1. P. 115-130.
6. H.-J.Gabius. Animal lectins. Eur. J. Biochem. 1997. V. 243. P. 543-576.
7. Science. 23 March 2001. V. 291. "Carbohydrates and Glycobiology".

7. Программное обеспечение

- Microsoft Office Professional Plus 2010 / Из внутренней сети ИБХ РАН
- Microsoft Windows 7 Professional RUS / Из внутренней сети ИБХ РАН
- Mozilla Firefox / Свободное лицензионное соглашение

8. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

- Consultant Plus
- Garant system
- Библиотека ИБХ РАН

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины - типы аудиторий, оснащение аудиторий – Персональный компьютер

- Набор демонстрационного оборудования

Может включать в себя: мультимедийный проектор, проекционный экран, доску, презентационный ноутбук и другие средства демонстрации учебного контента. Допускается использование для проведения занятий переносного набора демонстрационного оборудования.

- Доска
- Экран
- Специализированная мебель
- Наличие беспроводного доступа в Интернет по сети Wi-Fi