

**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
«БИОХИМИЯ»**

**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

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

Биохимия - наука, которая изучает структуру и свойства химических соединений, входящих в состав живых организмов, основные закономерности биохимических процессов и механизмы регуляции обмена живых веществ. Освоение программы сформирует целостное представление о современном состоянии и перспективах развития биохимии как направления научной и практической деятельности человека, углубит представление о метаболических путях и биохимических процессах, лежащих в основе физиологических функций различных органелл, органов и тканей, а также об особенностях их структур и химического состава.

2. Объем программы и виды учебной работы

Объём программы составляет 76 академических часов (2 зачётных единицы). Лекционно/семинарские занятия могут проводиться в очной форме или в формате он-лайн на платформе Zoom.

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

№	Наименование тем и разделов	Аудиторные занятия (час) в том числе	
		Лекции	Семинары
1	Предмет и задачи биохимии, перспективы развития. Связь с другими дисциплинами.	2	
2	Методология биохимических исследований (выделение и идентификация молекул).	4	
3	Молекулярные компоненты клетки.	4	
4	Полиморфизм амфифильных соединений в водных растворах.	2	
5	Ферменты. Кинетика ферментативных реакций.	4	
6	Регуляция активности ферментов. Активаторы и Ингибиторы. Каскадный принцип регулирования ферментов.	4	
7	Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле. Биохимия фотосинтеза.	4	
8	Свободнорадикальные процессы в клетке.	2	
9	Ксенобиотики и механизмы их обезвреживания.	2	
	Всего:	28	
	Итого:	28	

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 в 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. Представления об обмене веществ, энергии и информации: метаболизм, катаболизм, анаболизм, рецепторные системы, хранение и передача информации.
2. Координация метаболизма в клетках, колониях микроорганизмов, тканях и органах.
3. Природные аминокислоты.
4. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот.
5. Белки. Природа межмолекулярных взаимодействий, обеспечивающих структуру. Особенности строения мембрано-связанных белков.
6. Посттрансляционная модификация белков. Конформационная подвижность белка.
7. Методы выделения и идентификации биологических молекул.
8. Методы анализа свойств и активности биологических молекул.
9. Подходы к установлению путей передачи сигнала.
10. Биологически значимые особенности химической структуры биомолекул.
11. Термодинамика биохимических процессов.
12. Понятие о катализе и кинетике химических процессов.
13. Гликолиз и гликогенолиз. Прямое окисление глюкозы. Включение гексоз и пентоз в гликолитический распад. Стехиометрические уравнения гликолиза и гликогенолиза.
14. Образование АТФ, сопряженное с распадом глюкозо-6-фосфата до молочной кислоты. Гликолитическая оксидоредукция.
15. Молочнокислое и спиртовое брожение. Характеристика отдельных ферментов гликолиза. Регулирование гликолиза. Обратимость гликолиза и глюконеогенез.
16. Окислительное декарбоксилирование пирувата.
17. Ацетил-КоА - универсальный интермедиат распада жиров, углеводов и белков. Пути образования щавелево-уксусной кислоты.

18. Понятие о дыхательных цепях. Структура митохондрий и локализация компонентов дыхательной цепи. Перенос восстановительных эквивалентов через мембрану митохондрий.
19. Компоненты дыхательной цепи. Обратимая H^+ -АТРаза - главное устройство для синтеза АТФ в аэробных клетках.
20. Эффективность сопряжения окислительного фосфорилирования и цикла Кребса.
21. Центральная догма молекулярной биологии и ее современное понимание.
22. Репарация ДНК и РНК.
23. Рекомбинация - перераспределение генетического материала (ДНК или РНК)
24. Функции различных РНК в клетке, рибозимы, сплайсинг, альтернативный сплайсинг, процессинг.
25. Синтез белка. Транспорт белка к месту использования. Дegrаdация белка.
26. Синтез белка. Регуляция экспрессии генов.
27. Типы регулирования активности ферментов и переносчиков. Стехиометрическое регулирование (алло- и изостерические ингибиторы и активаторы ферментов).
28. Регулирование ферментов их ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, ADP-рибозилирование.
29. Протеинкиназы и протеинфосфатазы. Каскадный принцип регулирования ферментов.
30. Вторичные мессенджеры передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca^{2+} , фосфатидилинозит.
31. Биохимия фотосинтеза.
32. Свободнорадикальные процессы в клетках.
33. Ксенобиотики и механизмы их обезвреживания.

6. Литература

1. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. В 3 томах. М.:Бином, 2020 г.
2. Альберте Б., Брей Д. Основы молекулярной биологии клетки. 2018.
3. Северинов Е.С. Биохимия. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
4. Кольман Я, Рем К. Наглядная биохимия. 2009.
4. Nelson D., Cox M. Lehninger Principles of biochemistry, 6h ed. 2012
5. Metzler D. Biochemistry. The chemical reactions of living cells. 2008.

7. Программное обеспечение

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

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

- Consultant Plus
- Garant system
- Sage Journals
- Электронная библиотека ИБХ РАН

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Персональный компьютер
- Набор демонстрационного оборудования

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

- Доска
- Экран
- Специализированная мебель

Доска, столы или парты, стулья.

- Наличие беспроводного доступа в Интернет по сети Wi-Fi