

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тверской государственный медицинский
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной работе
и инновационной деятельности

О.Н. Бахарева

« 20 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БИОХИМИЯ

уровень высшего образования

подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.5. Биологические науки
Отрасли науки, по которым присуждаются ученые степени:	биологические, химические, медицинские, сельскохозяйственные, ветеринарные науки
Научная специальность:	1.5.4. БИОХИМИЯ
Форма обучения:	очная
Кафедра	Биохимии с курсом клинической лабораторной диагностики
Курс	1, 2
Семестр	1 – 4
Кандидатский экзамен	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	8 зачетных единиц

Тверь 2023

Программа рассмотрена на заседании кафедры биохимии с курсом клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России (протокол № 10 от « 3 » марта 2023 г.)

Программа одобрена на заседании Центрального координационного методического совета ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России (протокол № 8 от «14» апреля 2023 г.)

Программа утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России (протокол №4 от «18» апреля 2023 г.)

Составитель:

Заведующая кафедрой биохимии с курсом клинической лабораторной диагностики, доктор медицинских наук, доцент Е.Н. Егорова

Рецензент:

Заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Минобрнауки России, к.х.н., доцент

Ю.А. Рыжков

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рабочая программа обязательной дисциплины «Биохимия» – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программы аспирантуры), по научной специальности 1.5.4. Биохимия, реализуемой федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (далее – Тверской ГМУ, Университет) разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями) и и приказа Минобрнауки России от 20 октября 2021 г. №951 «Об утверждении государственных федеральных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)».

2 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в овладении фундаментальными знаниями и методологическими основами биологических наук, а также в углубленном изучении биохимических процессов в организме в норме и патологии и формировании умений и практических навыков, необходимых для осуществления самостоятельной научно-исследовательской, высококвалифицированной профессиональной деятельности в области биохимии, а также решения профессиональных задач проведения прикладных исследований в биологии и медицине.

Задачи дисциплины:

- расширить и углубить объем базовых, фундаментальных и специальных знаний по дисциплине Биохимия,
- расширить объем знаний по смежным дисциплинам,

- совершенствовать клиническо-лабораторное мышление и владение методами биохимической диагностики заболеваний,
- сформировать умения в освоении новейших технологий и методик в сфере профессиональных интересов по специальности Биохимия,
- сформировать достаточный объем знаний о современных способах организации и методах проведения научных исследований в области биохимии,
- сформировать способность к междисциплинарному взаимодействию и умению сотрудничать с представителями других областей знания в ходе решения научно-исследовательских и прикладных задач,
- сформировать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

2.2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина Биохимия является частью Образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре для научной специальности 1.5.4 Биохимия. Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и освоения научного компонента программы.

Дисциплина изучается в 1-4 семестрах. Промежуточная аттестация по дисциплине Биохимия проводится в 4 семестре в форме кандидатского экзамена.

2.3 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- Конституцию Российской Федерации; законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере здравоохранения, защиты прав потребителей и санитарно-эпидемиологического благополучия населения; нормативные и методические документы по научной специальности;

- анатомическое строение и физиологию систем органов;
- химическое строение, функции органических веществ;
- метаболизм органических веществ в норме и при патологии;
- принципы планирования эксперимента, выделения групп исследования;
- принципы и особенности выполнения методик биохимических исследований;
- методики, критерии статистического анализа;
- правила документирования результатов биохимических исследований, правила работы в информационных системах в сфере здравоохранения и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";
- основные методы поиска, обработки и хранения научной информации, ее систематизации и анализа;
- современные перспективные направления и научные разработки по специальности Биохимия, смежным специальностям и клиническим исследованиям.

уметь:

- пользоваться научной, учебной литературой, ресурсами сети «Интернет» для профессиональной деятельности;
- разрабатывать план эксперимента, дизайн проведения исследования;
- выполнять методики биохимических исследований;
- эксплуатировать научное оборудование;
- документировать результаты биохимических и экспериментальных исследований, в том числе в форме электронного документа;
- интерпретировать результаты лабораторных исследований;
- производить статистический анализ результатов исследований;
- формулировать выводы по результатам исследований;
- использовать информационные системы в сфере здравоохранения и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет";

владеть:

- алгоритмом планирования эксперимента, биохимических исследований;
- техникой выполнения методик биохимических исследований;
- навыком оценки и интерпретации результатов лабораторных методов;
- навыком статистической обработки полученных результатов;
- навыком формулирования научных гипотез, выводов, заключений по результатам исследований;
- навыком подготовки к публикации результатов исследования;
- современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации;
- навыком самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

3 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов, в том числе 96 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 192 часа самостоятельной работы обучающихся. Изучение учебной дисциплины Биохимия осуществляется в 1-4 семестрах обучения.

Изучение учебной дисциплины включает в себя следующие виды учебной работы: лекции, практические и семинарские занятия, самостоятельную работу обучающихся, включающую выполнение индивидуальных заданий, подготовку рефератов, работу с нормативно-правовыми документами, учебной литературой, интернет-ресурсами, подготовку к промежуточной аттестации (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр			
		1	2	3	4

Контактная работа обучающихся с преподавателем						
Аудиторная работа (всего), в том числе:		96	24	24	24	24
Лекции (Л)		30	8	8	8	6
Практические занятия (ПЗ)		66	16	16	16	18
Семинары (С)						
Самостоятельная работа (СР)		192	48	48	48	48
В том числе:						
Освоение теоретического материала и подготовка к занятиям		128	32	32	32	32
Выполнение индивидуальных заданий, подготовка реферата, изучение тем и работа с нормативно-правовыми документами, учебной и научной литературой, интернет-ресурсами		32	8	8	8	8
Подготовка к промежуточной аттестации		32	8	8	8	8
ИТОГО:	Часов	288	72	72	72	72
	ЗЕТ	8	2	2	2	2
Общая трудоемкость						

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме кандидатского экзамена в 4 семестре.

3.3 Содержание дисциплины

Таблица 2 – Наименование разделов дисциплины и тем учебных занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины и тем учебных занятий	Семестр	Виды учебной деятельности (в часах)			
			контактная работа			всего
			Л	ПЗ	С	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Предмет и история биохимии. Основные химические компоненты живых систем. Методы биохимических исследований.	1	2	4		6
2	Тема 2. Биохимия и патобиохимия обмена аминокислот и белков.	1	2	6		8
3	Тема 3. Витамины – эссенциальные факторы метаболизма.	1	4	6		10
4	Тема 4. Биокатализ.	2	4	4		8
5	Тема 5. Матричные синтезы. Молекулярно-генетические исследования.	2	2	6		8
6	Тема 6. Биохимия и патобиохимия обмена нуклеиновых кислот.	2	2	6		8
7	Тема 7. Биохимия и патобиохимия обмена углеводов.	3	4	4		8
8	Тема 8. Биохимия и патобиохимия обмена липидов.	3	2	6		8

9	Тема 9. Биохимия и патобиохимия гормональной регуляции метаболизма.	3	2	6		8
10	Тема 10. Биохимия и патобиохимия водно-электролитного состояния.	4	2	6		8
11	Тема 11. Биохимия и патобиохимия кислотно-основного состояния.	4	2	6		8
12	Тема 12. Клиническая биохимия. Биохимические лабораторные маркеры.	4	2	6		8
ИТОГО:			30	66		96

Л – лекция, ПЗ – практические занятия, С – семинары.

3.4 Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по результатам освоения дисциплины проводится в форме тестирования и устного собеседования.

Таблица 3 – Виды и формы контроля

Наименование разделов дисциплины и тем учебных занятий	Виды контроля ²	Формы контроля	Оценочные средства
1	2	3	4
Тема 1. Предмет и история биохимии. Основные химические компоненты живых систем. Методы биохимических исследований.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 2. Биохимия и патобиохимия обмена аминокислот и белков.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 3. Витамины – эссенциальные факторы метаболизма.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 4. Биокатализ.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 5. Матричные синтезы. Молекулярно-генетические исследования.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 6. Биохимия и патобиохимия обмена нуклеиновых кислот.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 7. Биохимия и патобиохимия обмена углеводов.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 8. Биохимия и патобиохимия обмена липидов.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 9. Биохимия и патобиохимия гормональной регуляции метаболизма.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 10. Биохимия и патобиохимия водно-электролитного состояния.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 11. Биохимия и патобиохимия кислотно-основного состояния.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования
Тема 12. Клиническая биохимия. Биохимические лабораторные маркеры.	ЗТФ	устная	Вопросы для собеседования

Промежуточная аттестация	КЭ	устная	Вопросы для собеседования
--------------------------	----	--------	---------------------------

²Текущий контроль - задания в тестовой форме (ЗТФ), кандидатский экзамен (КЭ)

3.5 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа с учебной и научной литературой, подготовка рефератов, аналитических обзоров формируют у обучающихся способность анализировать проблемы, умение использовать естественно-научные, медико-биологические и клинические сведения на практике в различных видах профессиональной деятельности, представлять результаты научной работы.

В ходе освоения дисциплины значительная часть времени отводится самостоятельной работе аспиранта. Для углубленного изучения каждой темы аспирант может обратиться к дополнительным информационным ресурсам (печатным и Интернет-источникам), которые приводятся в Списке дополнительных источников по теме. Распределение самостоятельной работы по видам приведено в таблице 3.

Таблица 4 – Виды самостоятельной работы

№	Виды самостоятельной работы	Наименование темы	Часы на выполнение
1	Выполнение индивидуальных заданий, подготовка рефератов, аналитических обзоров, работа с нормативно-правовыми документами, учебной и научной литературой, интернет-ресурсами	Работа с учебной и научной литературой, в том числе с интернет-ресурсами	8
		Выполнение индивидуальных заданий	8
		Подготовка и оформление реферативной работы	16
2	Изучение теоретического материала	Предмет и история биохимии. Основные химические компоненты живых систем. Методы биохимических исследований.	16
		Биохимия и патобиохимия обмена аминокислот и белков.	12
		Матричные синтезы. Молекулярно-генетические исследования.	12
		Биохимия и патобиохимия обмена нуклеиновых кислот.	12

		Биохимия и патобиохимия обмена углеводов.	12
		Биохимия и патобиохимия обмена липидов.	12
		Биохимия и патобиохимия гормональной регуляции метаболизма.	12
		Биохимия и патобиохимия водно-электролитного состояния.	12
		Биохимия и патобиохимия кислотно-основного состояния.	16
		Клиническая биохимия. Биохимические лабораторные маркеры.	12
3	Подготовка к промежуточной аттестации (кандидатский экзамен)	Изучение теоретического материала по всем разделам дисциплины.	32
		ИТОГО	192

3.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

№	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания
1.	Маршалл, В. Дж. Клиническая биохимия / В.Дж. Маршалл, С.К. Бангерт / Пер. с англ., 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский дом БИНОМ, 2021. — 408 с., ил.

Дополнительная литература

№	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания
1.	Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие / А. А. Кишкун – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 1008 с. - ISBN 978-5-9704-4830-4. - Текст : электронный // URL : https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970448304.html (дата обращения: 27.02.2023).
2.	Данилова, Л.А. Анализ крови, мочи и других биологических жидкостей в различные возрастные периоды / Л.А. Данилова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2019. – 119 с.
3.	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html (дата обращения: 27.02.2023).

4.	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т. 1 : Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. - 3-е изд., испр. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 694 с. : ил.
----	---

Периодические издания

1. Журнал РАН «Биохимия»
2. «Клиническая лабораторная диагностика»

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№	Наименование	Количество точек доступа
1	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru	индивидуальный доступ для каждого обучающегося
2	ЭБС «Консультант студента»: http://www.studmedlib.ru/	индивидуальный доступ для каждого обучающегося
3	«Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»: www.rosmedlib.ru	свободный доступ
4	База данных «Scopus»: http://scopus.com	свободный доступ
5	База данных Web of Science Core Collection: http://www.webofscience.com	свободный доступ
6	Научная электронная библиотека (eLibrary): http://www.elibrary.ru	свободный доступ
7	СПС «Консультант плюс»: локальная компьютерная сеть	свободный доступ

3.7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения, содержащие информацию о помещениях, необходимых для проведения занятий и организации самостоятельной работы аспирантов, их оснащении, перечень лицензионного программного обеспечения и учебно-методических материалов, сопровождающих образовательный процесс по дисциплине специальности, представлены в виде справки МТО.

3.8 Кадровое обеспечение дисциплины

Сведения о кадровом обеспечении дисциплины «Биохимия» представлены в виде справки КО.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Общая характеристика оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень и характеристика оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
Текущий контроль			
1.	Задания в тестовой форме	Система стандартизированных заданий, позволяющая унифицировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Варианты тестовых заданий
2.	Вопросы для собеседования	Набор вопросов для собеседования, позволяющих оценить теоретическую подготовку обучающегося	Перечень вопросов для собеседования
Промежуточная аттестация			
3.	Кандидатский экзамен	Перечень заданий, позволяющих оценить уровень знаний, умений и практических навыков по дисциплине специальности	Программа кандидатского экзамена

2. Оценочные средства текущего контроля

2.1 Задания в тестовой форме

1. Необратимая регуляция активности ферментов

- 1) фосфорилирование под действием протеинкиназ
- 2) аллостерическая регуляция
- 3) дефосфорилирование под действием протеинфосфатаз
- 4) присоединение к ферменту белка регулятора
- 5) частичный протеолиз ферментов

2. Влияние инсулина на гликогенсинтазу заключается в:

- 1) аллостерической активацией
- 2) фосфорилировании и активировании
- 3) дефосфорилировании и активации
- 4) репрессии синтеза

- 5) активации путем отщепления белка-ингибитора
3. Na^+ , K^+ -АТФаза активируется при
- 1) недостатке АТФ в клетке
 - 2) увеличении концентрации ионов Na^+ в клетке
 - 3) повышении концентрации ионов K^+ в клетке
 - 4) снижении концентрации Na^+ в клетке
 - 5) повышении разности электрических потенциалов на мембране
4. α -субъединица G-белка, связанная с ГТФ, активирует
- 1) рецептор
 - 2) протеинкиназу А
 - 3) фосфодиэстеразу
 - 4) аденилатциклазу
 - 5) протеинкиназу С
5. Фосфоинозитолдифосфат (ФИФ2) является субстратом фермента
- 1) аденилатциклазы
 - 2) фосфолипазы С
 - 3) протеинкиназы С
 - 4) протеинкиназы А
 - 5) фосфолипазы А
6. При отравлении цианидами:
- 1) большая часть энергии окисления субстратов в ЦПЭ рассеивается в виде тепла
 - 2) скорость окисления сукцината не изменяется
 - 3) АТФ может синтезироваться в результате окислительного фосфорилирования
 - 4) происходит остановка дыхания и прекращается синтез АТФ
 - 5) электрохимический потенциал мембраны повышается
7. В анаэробном гликолизе NADH
- 1) образуется при окислительном декарбоксилировании пирувата
 - 2) превращается в NAD^+ при участии митохондриальной дегидрогеназы
 - 3) восстанавливает пируват
 - 4) восстанавливает 1,3-бисфосфоглицерат в глицеральдегид-3-фосфат
 - 5) образуется в реакции, сопряженной с синтезом АТФ
8. Пре-мРНК
- 1) представляет собой полный транскрипт гена
 - 2) Последовательность триплетов, кодирующих первичную структуру белка
 - 3) на 5'-конце имеет полиА-последовательность
 - 4) связывается с рибосомой в области колпачка

5) выходит из ядра в цитоплазму

9. Нарушение взаимодействия антидиуритического гормона (АДГ) с клетками-мишенями приводит к уменьшению реабсорбции

- 1) ионов кальция из первичной мочи
- 2) фосфатов из первичной мочи
- 3) ионов натрия
- 4) молекул воды
- 5) ионов хлора

10. К цитруллинемии приводит дефект фермента

- 1) орнитинкарбамоилтрансферазы
- 2) аргининосукцинатлиазы
- 3) карбамоилфосфатсинтетазы 1
- 4) аргиназы
- 5) аргининосукцинатсинтетазы

Эталоны ответов:

1 – 5; 2 – 3; 3 – 2; 4 – 4; 5 – 2; 6 – 4; 7 – 3; 8 – 1; 9 – 4; 10 – 5.

2.2 Вопросы для устного собеседования

1. Гормональная регуляция процессов липогенеза и липолиза.
2. Метаболизм жировой ткани. Роль инсулина, лептина, адипонектина, резистина, грелина.
3. Биоэнергетика эукариотической клетки. Макроэрги. Виды фосфорилирования.
4. Цепь переноса электронов. Хемиосмотическая теория Митчелла.
5. Ингибиторы и разобщители окислительного фосфорилирования.
6. Биосинтез холестерина. Ключевые реакции. Механизм действия статинов.
7. Патобиохимия водно-электролитного обмена. Механизмы.
8. Патобиохимия кислотно-основного гомеостаза. Механизмы.
9. Биохимия эйкозаноидов. Значение фосфолипазы А₂. Биологическая роль простагландинов, лейкотриенов и тромбоксанов.
10. Биохимия мочи. Нормальные и патологические составные компоненты мочи.

11. Фракции глобулинов. Представители. Биохимические методы определения.

12. Кетоацидоз. Причины. Биохимические методы определения.