

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института медицинского образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
_____/Е.В. Пармон
« ____ » _____ 2024 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по научной специальности 1.5.4. «Биохимия»
(группа научных специальностей – 1.5 Биологические науки)

Санкт-Петербург
2024

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- Федерального закона от **29.12.2012 г. № 273-ФЗ** «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями;
- Постановления Правительства Российской Федерации от **24.09.2013 г. № 842** «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от **20.10.2021 № 951** «Об утверждении федеральных государственных 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) с изменениями и дополнениями;
- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от **28.03.2014 г. № 247** «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
- Постановления Правительства Российской Федерации от **30.11.2021 г. № 2122** «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
 - номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **21 февраля 2021 г. № 118**;
 - Устав ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»;
 - других локальных нормативных документов ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова».

Программа кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.4. «Биохимия» (группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки) разработана кафедрой лабораторной медицины с клиникой Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Составители рабочей программы:

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Вавилова Татьяна Владимировна	Д.м.н., профессор, з.д.н.	Заведующая кафедрой	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Сироткина Ольга Васильевна	Д.б.н., доцент	профессор	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

Программа кандидатского экзамена рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета института медицинского образования (далее ИМО) ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России (протокол от 19.11.2024 № 08/2024).

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Кандидатский экзамен по научной специальности «Биохимия» является формой промежуточной аттестации при освоении образовательного компонента учебного плана программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности «Биохимия».

1.1. Цель кандидатского экзамена по научной специальности «Биохимия» – определение глубины фундаментальных знаний у соискателя степени кандидата медицинских/биологических наук, а также оценка уровня знаний, необходимых для самостоятельной работы в сфере исследований, науки, преподавательской деятельности.

1.2. Контингент

– Аспиранты, осваивающие программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова»;

– Лица, прикрепленные к образовательной организации высшего образования, образовательной организации дополнительного профессионального образования, научной организации (далее - организации) для сдачи кандидатских экзаменов без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

1.3. Объем учебной нагрузки, учебный период и сроки проведения кандидатского экзамена указаны в актуальном учебном плане и календарном учебном графике.

1.4. Форма проведения - кандидатский экзамен проводится в устной форме в виде собеседования.

1.5. Язык проведения кандидатского экзамена - русский.

2. СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Кандидатский экзамен по научной специальности «Биохимия» проводится по экзаменационным билетам, которые включает три вопроса из разных разделов программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2.1. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по научной специальности 1.5.4. «Биохимия»

1. Основные документы, регламентирующие требования к санитарно-противоэпидемическому режиму при проведении медицинских лабораторных исследований.
2. Основные документы, регламентирующие работу с живыми биологическими объектами I – IV групп патогенности.
3. Правила утилизации биологических отходов при проведении медицинских лабораторных исследований.
4. Правила личной безопасности сотрудников при выполнении лабораторных исследований.
5. Принципы доказательности научных исследований в специальности Биохимия.
6. Основы биомедицинской статистики для дисциплины Биохимия.
7. Методы обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных.
8. Современные лабораторные методы для получения новых научных данных в области научной специальности Биохимия.

9. Современные инструментальными методы для получения новых научных данных в области научной специальности Биохимия.
10. Общие закономерности направления и перспективы развития биохимии.
11. Биохимия в системе биологических дисциплин. Связь биологической химии с сопредельными дисциплинами — биофизикой, биоорганической химией, цитологией, микробиологией, генетикой, физиологией.
12. Принципы регуляции процессов обмена веществ в клетке.
13. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией. Практические приложения биохимии; биохимия как фундаментальная основа биотехнологии.
14. Роль минеральных элементов, белков, липидов, углеводов, витаминов в обмене веществ и в питании человека и животных.
15. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.
16. Основы химической кинетики: константы скоростей химических реакций и факторы, влияющие на скорости и равновесия реакций.
17. Убихинон, железо-серные белки и цитохромы как компоненты дыхательной цепи. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль в клетке.
18. Физико-химические методы анализа биологического материала.
19. Виды основных автоматических систем (биохимических анализаторов), используемых в современной лабораторной практике.
20. Биологические объекты лабораторных исследований и техническое обеспечение пробоподготовки.
21. Цели биохимического исследования при различных патологических состояниях.
22. Основные принципы и методы биохимических исследований.
23. Автоматические биохимические анализаторы.
24. Специфические белки плазмы крови. Клиническое значение их определения.
25. Белки острой фазы воспаления. Белки системы комплемента. Транспортные белки. Иммуноглобулины. Легкие и тяжелые цепи иммуноглобулинов. Апо-белки липопротеидов.
26. Клиническое значение определения внутриклеточных и секреторных ферментов, внутриклеточных белков в крови при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, печени, поджелудочной железы, скелетных мышц, онкологических и других заболеваниях.
27. Нарушения азотистого баланса при различных заболеваниях и патологических состояниях. Способы лабораторной оценки азотистого баланса.
28. Лабораторная диагностика нарушений обмена глюкозы, биохимические методы исследования для использования в клинической практике (диагностика сахарного диабета, контроль за компенсацией сахарного диабета).
29. Клиническое значение определения маркерных белков: миоглобин, тропонины, натрийуретический пептид, терминальные пептиды коллагена, прокальцитонин. Особенности лабораторной диагностики.
30. Лабораторные исследования, выявляющие дислипидотеинемии. Клиническое значение типирования дислипидотеинемий.
31. Лабораторная диагностика нарушений обмена липидов.
32. Биохимические основы лабораторного лекарственного мониторинга.
33. Иммунохимические методы обнаружения лекарственных средств в биологических жидкостях.
34. Хроматографические методы обнаружения лекарственных средств в биологических жидкостях.
35. Специфические методы очистки белков (хроматография, электрофорез белков, иммунопреципитация, выявление и картирование эпитопов с помощью моноклональных антител, ультрафильтрация, избирательное осаждение, обратимая денатурация).

36. Взаимопревращения моносахаридов. Гликозиды, амино-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара. Методы разделения и идентификация углеводов.
37. Система свертывания крови. Белки плазмы крови и функциональная биохимия форменных элементов крови.
38. Апоптоз, молекулярные механизмы апоптоза.
39. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, калориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгеноструктурный анализ.
40. Роль ДНК как носителя наследственной информации в клетке. Структура рибонуклеиновых кислот. Типы РНК: ядерная, рибосомная, транспортная, м- РНК.
41. Инновационные методы исследования, применяемые в биохимии.
42. Биохимические основы иммунитета. Иммуноглобулины.
43. Молекулярная биология и генетика и их связь с биохимией.
44. Полимеразная цепная реакция: принцип, этапы, основные компоненты реакции.
45. Секвенирование по Сенгеру: принцип, этапы, основные компоненты реакции
46. Назовите и кратко опишите особенности технологий секвенирования разных поколений
47. Приведите примеры использования технологий высокопроцессивного секвенирования в диагностике моногенных наследственных заболеваний.
48. Флуоресцентная гибридизация *in situ* (FISH): принцип, возможности и ограничения метода.
49. Классификация наследственной патологии. Особенности клинических проявлений наследственных патологий и общие принципы их диагностики
50. Приведите примеры моногенных наследственных заболеваний – ферментопатий.
51. Перечислите международные базы данных, используемые для анализа и работы с нуклеотидными последовательностями
52. Области применения ПЦР в реальном времени.
53. Действия при контаминации лаборатории, использующей МАНК, нуклеиновыми кислотами или ампликонами.
54. Современная приборная база для проведения высокопроцессивного секвенирования.
55. Внутренний контрольный образец при проведении ПЦР в реальном времени.
56. Методы очистки, преципитации, контроль и необходимые параметры качества выделенной ДНК и РНК для последующего использования в различных методиках.
57. В чем отличие ПЦР и ПЦР в реальном времени. Методы детекции флуоресцентного сигнала.
58. Санитарно-противоэпидемический режим в ПЦР-лабораториях.
59. Порядок обеззараживания и утилизации отработанного исследуемого биологического материала в клинико-диагностических лабораториях.
60. Принципы биоэтики при работе с экспериментальными животными.

2.2. Образец билета для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности

1.5.4. «Биохимия» состоит из вопросов, перечисленных в п.2.1.

Пример: экзаменационный билет № 1

**Министерство Здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)**

Экзаменационные билеты для сдачи кандидатского экзамена
по научной специальности 1.5.4. «Биохимия»
 (область науки – Биологические науки)

Билет №1

1. Общие закономерности направления и перспективы развития биохимии.
2. Лабораторные исследования, выявляющие дислипидотеинемии. Клиническое значение типирования дислипидотеинемий.
3. Перечислите международные базы данных, используемые для анализа и работы с нуклеотидными последовательностями.

Председатель комиссии
Шляхто

Е.В.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов (далее - экзаменационные комиссии), состав которых утверждается руководителем организации.

Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству) организации, где осуществляется прием кандидатских экзаменов, в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии.

Уровень знаний оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Ответ оценивается на 5 баллов **«отлично»**, если аспирант (соискатель): дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы; ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов; демонстрирует знание источников (нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата) и умение ими пользоваться при ответе.

Ответ оценивается на 4 балла **«хорошо»**, если аспирант (соискатель): дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы; ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.

Ответ оценивается на 3 балла **«удовлетворительно»**, если аспирант (соискатель): дает неполные и слабо аргументированные ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Ответ оценивается 2 балла **«неудовлетворительно»**, если аспирант (соискатель): при незнании и непонимании аспирантом (соискателем) существа экзаменационных вопросов.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы,

электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

4.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU»

(www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека Профи-Либ «Медицинская литература издательства "Спецлит"»

(<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Yandex (<http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации

(www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для подготовки к кандидатскому экзамену:

Основная литература:

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970472088.html>
2. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018643.html>
3. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018650.html>
4. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018667.html>
5. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970454619.html>

Дополнительная литература:

1. Биохимия: наглядный курс : Учебное пособие. — М. : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32701>
2. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : Курс лекций / Е.Г. Зезеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/34795>
3. Биоорганическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438008.html>
4. Общая химия с элементами биоорганической химии : учебник / О. В. Нестерова, И. Н. Аверцева, Д. А. Доброхотов, А. А. Прокопов, В. Ю. Решетняк, под ред. В. А. Попкова. - М. : Лаборатория знаний, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018681.html>
5. Биологическая химия : Учебник / С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева. - 3-е изд., испр. — М. : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/4056>

