

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
«19» апреля 2024 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

**по научной специальности 1.5.22. «Клеточная биология»
(область науки — Естественные науки,
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 требованиях 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 1.5.22. «Клеточная биология» (область науки — Естественные науки, группа научных специальностей - 1.5. Биологические науки) разработана кафедрой клеточной биологии и гистологии 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.	Дмитриева Рената Игоревна	к.б.н.	Ведущий научный сотрудник-руководитель группы клеточной биологии, доцент кафедры биологии факультета биомедицинских наук ИМО	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Злотина Анна Михайловна	к.б.н.	Ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории молекулярной кардиологии и генетики	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 18.04.2024 № 04/2024).

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

1.1. Цель кандидатского экзамена по научной специальности «Клеточная биология» – определение глубины фундаментальных знаний у соискателя степени кандидата медицинских 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 «Клеточная биология» 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 1.5.22. «Клеточная биология»

2.1.1. Активный и пассивный транспорт. Электрические свойства мембраны. Структура и классификация ионных каналов. Каналопатии.

2.1.2. Везикулярный транспорт: молекулярные механизмы и функции. Роль компонентов цитоскелета в транспорте.

2.1.3. Виды клеточной гибели. Роль в морфогенезе. Пути активации апоптоза.

2.1.4. Заболевания человека с эпигенетической этиологией. Феномен геномного импринтинга. Болезни импринтинга.

2.1.5. Кальциевый сигналинг. Запасание и рециркуляция ионов кальция в клетке. Роль ионов кальция в регуляции внутриклеточной передачи сигналов. Роль кальциевого сигналинга в регуляции мышечного сокращения.

2.1.6. Клеточные культуры: классификация, методы культивирования. Методы получения индуцированных плюрипотентных клеток. Области применения культур клеток.

2.1.7. Клеточный цикл: регуляция клеточного цикла, фазы клеточного цикла, контрольные точки. Онкогены и протоонкогены.

2.1.8. Короткие и длинные регуляторные некодирующие РНК. Строение и функции. Роль в

- патогенезе заболеваний
- 2.1.9. Малые интерферирующие РНК и микроРНК: структура, функции в клетке и возможности применения в диагностике и терапии заболеваний.
 - 2.1.10. Мейоз. Фазы мейоза. Роль мейоза.
 - 2.1.11. Мембранные рецепторы: типы рецепторов, доменная структура организации рецепторов, роль в клеточной сигнализации.
 - 2.1.12. Митоз. Строение и роль центромеры и кинетохора в клетке. Механизм движения хромосом.
 - 2.1.13. Митохондриальные заболевания человека.
 - 2.1.14. Общая характеристика и типы лизосом. Формирование и деградация лизосом. Аутофагия. Лизосомные болезни накопления
 - 2.1.15. Основные этапы транскрипции и процессинга матричной РНК. Механизмы регуляции экспрессии генов. Регуляторные районы. Транскрипционные факторы.
 - 2.1.16. Пространственная организация ядра. Теория хромосомных территорий.
 - 2.1.17. Сплайсинг. Основные этапы. Молекулярный состав сплайсосомы. Альтернативный сплайсинг.
 - 2.1.18. Строение и функции ЭПР/СПР и аппарата Гольджи. Посттрансляционные модификации белков.
 - 2.1.19. Строение рибосомы. Основные этапы трансляции.
 - 2.1.20. Структура и функции митохондрии. Внутренняя мембрана митохондрий. Синтез АТФ. Электронно-транспортная сеть. Биогенез и деградация митохондрий.
 - 2.1.21. Структура и функции митохондрии. Свойства и методы исследования митохондриальной ДНК.
 - 2.1.22. Структура и функции ресничек (цилий). Цилиопатии.
 - 2.1.23. Структура и функции ядерной ламины. Ламинопатии.
 - 2.1.24. Структура сократительного аппарата в сердечной и скелетной мускулатуре. Энергетика мышечного сокращения. Миопатии.
 - 2.1.25. Структура ядрышкового организатора. Особенности транскрипции рибосомной РНК. Ядрышкообразующие хромосомы в кариотипе человека.
 - 2.1.26. Структурная и морфологическая организация митотических хромосом. Особенности организации центромерных и теломерных районов хромосом. Кариотип человека.
 - 2.1.27. Структурные белки цитоскелета клетки. Функции цитоскелета клетки. Заболевания, ассоциированные с нарушениями цитоскелета
 - 2.1.28. Типы межклеточной сигнализации. Аутокринная, паракринная, эндокринная сигнализация. Синаптическая передача.
 - 2.1.29. Хроматин. Уровни компактизации хроматина. Типы хроматина: молекулярный состав, свойства и функции. Эпигенетические модификации хроматина. Гипотеза гистонового кода.
 - 2.1.30. Цитологические и молекулярные методы, применяемые в фундаментальных биологических исследованиях и клинической диагностике.
 - 2.1.31. Эндоцитоз и экзоцитоз. Рецепторная роль плазмалеммы.
 - 2.1.32. Ядерная оболочка. Структурная организация и основные функции. Механизмы транспорта биомолекул между ядром и цитоплазмой.
 - 2.1.33. Ядрышко: структура, молекулярный состав и основные функции. Динамика ядрышка в ходе клеточного цикла.

2.2. Образец билета для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.22. «Клеточная биология» состоит из вопросов, перечисленных в п.2.1.

Пример: экзаменационный билет № 1

**Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»
Институт медицинского образования**

Экзаменационные билеты для сдачи кандидатского экзамена
по научной специальности 1.5.22. «Клеточная биология»
(область науки — Естественные науки,
группа научных специальностей - 1.5. Биологические науки)

Билет № 1

1. Ядерная оболочка. Структурная организация и основные функции. Механизмы транспорта биомолекул между ядром и цитоплазмой.
2. Строение и функции ЭПР/СПР и аппарата Гольджи. Посттрансляционные модификации белков.
3. Клеточные культуры: классификация, методы культивирования. Методы получения индуцированных плюрипотентных клеток. Области применения культур клеток.

Председатель комиссии

Е.В. Шляхто

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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

освоения дисциплины:**Основная литература:**

1. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Афанасьев Ю. И. , Алешин Б. В. , Барсуков Н. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970461587.html>
2. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Данилов Р. К. , Боровая Т. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453612.html>
3. Цитология и общая гистология : атлас / В. В. Банин, А. В. Павлов, А. Н. Яцковский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/06-COS-2411.html>
4. 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>
5. 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>
6. 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>

Дополнительная литература:

1. Гарстукова, Л.Г. Краткий курс цитологии (Клеточной биологии) : учебное пособие / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов. – М. : МИА, 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32246>
2. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438916.html>
3. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>
4. Кузнецов, Сергей Львович. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии / С. Л. Кузнецов, М. К. Пугачев. - М. : Мед. информ. агентство (МИА), 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/29308>
5. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис [и др.]. - Москва : Лаборатория знаний, 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001015871.html>
6. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская - Минск : Выш. шк. , 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789850628862.html>
7. Цитология и общая гистология: атлас / Банин В.В., Павлов А.В., Яцковский А.Н. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/06-COS-2411.html>
8. Основы молекулярной эндокринологии. Рецепция и внутриклеточная сигнализация / В. А. Ткачук, А. В. Воротников, П. А. Тюрин-Кузьмин / под ред. В. А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970441364.html>

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
 Сертификат 00FD35568D6E44A682C5AE0E82D9AC2C35
 Владелец Пармон Елена Валерьевна
 Действителен с 26.06.2024 по 19.09.2025