

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИМЕНИ В.А. АЛМАЗОВА»
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

«18» октября 2022 г.
Протокол №11/2022


УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Шляхто
«01» ноября 2022 г.

Заседание Ученого совета
«01» ноября 2022 г.
Протокол № 10

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ»**

*по программе подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре*

**Научная специальность:
1.5.22. Клеточная биология**

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России		
Сертификат	01D7DA2872BFABF0000000CF00060002	
Владелец	Шляхто Евгений Владимирович	
Действителен	с 15.11.2021 по 15.11.2022	

Санкт-Петербург
2022

Программа вступительного испытания по специальной Программе вступительного испытания по специальной дисциплине, организуемого для поступающих в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России на программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.5.22 Клеточная биология разработана на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) с учетом освоенного предшествующего уровня высшего образования.

Пояснительная записка

Настоящая программа вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.5.22 Клеточная биология отражает современное состояние уровня знаний в данной отрасли и базируется на достижениях фундаментальных и прикладных исследований. Программа разработана на факультете Биомедицинских наук Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России. Вступительный экзамен проводится с целью установить уровень сформированности профессиональных знаний абитуриента в данной научной области, а также определить уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Структура вступительного испытания и форма его проведения

Для приема вступительного экзамена создается экзаменационная комиссия, состав которой утверждается руководителем организации. В состав экзаменационной комиссии входят не менее 3-х специалистов по клеточной биологии, цитологии и гистологии, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук. Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам экзаменационного билета. Экзаменационный билет включает три вопроса. На подготовку к ответу дается 40 минут, в течение которых абитуриент записывает тезисы ответов на специальных листах, выдаваемых вместе с билетом. Тезисы должны быть записаны понятным почерком. Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы по билету для уточнения степени знаний абитуриента. Критерии оценивания приведены ниже.

Критерии оценивания

Результаты вступительного испытания оцениваются экзаменационной комиссией по десятибалльной системе.

Критерии выставления оценок:

№ п/п	Критерии оценивания	Баллы	Индикаторы
1.	Навыки коммуникации	2	Абитуриент демонстрирует навыки свободной коммуникации, ответ хорошо структурирован.
		1	Абитуриент демонстрирует удовлетворительную способность последовательно излагать материал.
		0	Навыки коммуникации не сформированы.
2.	Знание теоретического материала	3	Абитуриент полностью владеет теоретическим материалом, знает различные концепции, подходы, методики.
		2	Абитуриент хорошо владеет теоретическим материалом, но есть отдельные пробелы в знаниях.

		1	Абитуриент удовлетворительно владеет материалом, допуская ошибки, знания в области теории вопроса фрагментарны.
		0	Абитуриент не владеет материалом, допускает многочисленные грубые ошибки.
3.	Практическая подготовка	3	Абитуриент демонстрирует высокий уровень практической подготовки, ошибки в практических заданиях отсутствуют.
		2	Абитуриент демонстрирует хороший уровень практической подготовки, имеются 1–2 ошибки.
		1	Абитуриент демонстрирует удовлетворительный уровень практической подготовки, имеются 3–4 ошибки.
		0	Абитуриент демонстрирует неудовлетворительный уровень практической подготовки, имеется более 4 ошибок.
4.	Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии	2	Абитуриент смог исчерпывающе ответить на заданные ему по материалу вопросы.
		1	Абитуриент частично ответил на заданные ему по материалу вопросы.
		0	Абитуриент не смог ответить на заданные по материалу вопросы.

Общая оценка за экзамен выставляется как сумма набранных баллов по всем 4-м критериям оценки ответа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по специальной дисциплине – 6 баллов.

Перечень тем для подготовки

1. Световая микроскопия. Строение светового микроскопа. Объективы и окуляры. Правила работы с микроскопом. Оптическая система микроскопа. Общие принципы создания изображения. Числовая апертура. Разрешающая способность микроскопа. Увеличение микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Принцип подбора окуляра к объективу. Иммерсия. Приготовление гистологических препаратов. Красители: классификация, виды. Понятие базофилии и ацидофилии. Метод фазово-контрастной микроскопии. Интерференционная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Метод флуоресцентной микроскопии. Метод иммунофлуоресценции.

2. Витальное изучение клеток. Методы культуры клеток. Виды культур клеток и их роль в изучении биологических процессов в норме и при патологических состояниях.

3. Понятие гистохимии и иммунохимии. Методы дифференциального окрашивания.

4. Трансмиссионная электронная микроскопия. Основы конструкции электронного микроскопа. Принцип работы электронного микроскопа. Подготовка материала к исследованию методом трансмиссионной электронной микроскопии. Сканирующая электронная микроскопия. Подготовка материала к исследованию. Метод напыления. Метод негативного контрастирования. Метод замораживания-скальвания.

5. Отличия в строении клетки прокариот и эукариот, отличия основных клеточных процессов.

6. Структурная организация ядра. Функции ядра. Белки ламины. Структура ядерного порового комплекса. Транспорт через ядерную пору. Структура хроматина. Пространственное расположение

хромосом в интерфазном ядре. Общая организация митотических хромосом. Зависимость активности процессов от степени конденсации хроматина. Понятие кариотипа. Динамика ядерной оболочки в митозе.

7. Общая морфология митотических хромосом. Полиплоидия. Механизмы ее возникновения. Роль полиплоидии в организме. Понятие эндорепродукции. Политенная структура хромосомы: диски, междисковые участки, пуфы. Эндомитоз. Биологический смысл эндорепродукции.

8. Структурная организация ДНК. Механизм репликации эукариотической ДНК. Нуклеосомы при репликации.

9. Уровни компактизации хроматина. Гистоны: виды и свойства. Понятие седиментации. Эухроматин и гетерохроматин, конститутивный и факультативный хроматин. Нуклеосомы при репликации и транскрипции. Негистоновые белки. SMC-белки: когезины и конденсины.

10. Понятие ядрышкового организатора. Структурно-функциональная организация ядрышка. Основные функции ядрышка. Число ядрышек в клетке. Процессинг рРНК. Амплификация ядрышек. Топология синтеза рибосомной РНК и образования рибосом. Общая схема работы ядрышка. Ядрышко во время митоза.

11. Транскрипция. Строение рибосом. Молекулярная характеристика рибосом. Трансляция.

12. Молекулярная организация клеточных мембран. Свойства клеточных мембран. Латеральная подвижность липидов и белков мембран; холестерин. Ассиметричность клеточных мембран. Связь мембран с цитоплазматическими белками. Плазматическая мембрана и ее функции.

13. Трансмембранный перенос. Активный и пассивный транспорт. Простая и облегченная диффузия. Пермеазы, белки-переносчики, ионные каналы, ионные насосы. Гомеостаз клетки.

14. Межклеточные контакты: строение и функции. Внеклеточный матрикс.

15. Строение и функции аппарата Гольджи и эндоплазматического ретикулума. Процессы, протекающие в аппарате Гольджи и эндоплазматическом ретикулуме. Функции Везикулярный транспорт. Эндоцитоз, фагоцитоз и пиноцитоз. Роль цитоскелета в транспорте.

16. Лизосомы. Общая характеристика. Типы лизосом и их образование. Аутофагия.

17. Структурно-функциональная организация митохондрий и их функции. Процессы, протекающие в митохондриях. Структурная организация митохондриальной ДНК. Митофагия. Гетероплазмия. Хондриом кардиомиоцитов.

18. Структурные и принцип функционирования компонентов цитоскелета. Строение саркомера. Работа цитоскелета в различных клеточных процессах. Клеточный центр. Центросома и центриоли. Редупликация центриолей: стадии, понятие процентиоли. Механизм движения ресничек и жгутиков.

19. Митоз, фазы митоза. Образование веретена деления. Строение кинетохора. CENP-белки, их функции. Роль центромеры и кинетохора в клетке. Механизм движения хромосом.

20. Мейоз. Фазы мейоза. Роль мейоза.

21. Виды клеточной гибели. Роль в морфогенез. Апоптоз и другие виды программированной клеточной смерти. Пути реализации апоптоза. Роль нарушений апоптоза в возникновении различных типов заболеваний.

22. Клеточный цикл. Регуляция клеточного цикла у млекопитающих. Факторы роста. Типы и функции. Циклины и Cdk-киназы. MPF. Внешний и внутренний сигнальные пути активации апоптоза. Онкогены и протоонкогены.

23. Основные внутриклеточные сигнальные пути: TGF- β , Wnt, SonicHedgeHog, Notch. Основные принципы их функционирования и взаимосвязь между ними.

Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. 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>

2. Краткий курс цитологии (клеточной биологии) : Учебное пособие / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. — Режим доступа: <https://www.medlib.ru/library/library/books/32246>

3. 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>

4. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Данилов Р. К. , Боровая Т. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453612.html>

Дополнительная литература:

1. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис [и др.] - Москва : Лаборатория знаний, 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001015871.html>

2. 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>