

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

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной,  
инновационной  
и международной  
деятельности

д.м.н., доцент

 С.Н. Лященко

«25» февраля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.м.н., доцент

 Т.В. Чернышева

«25» февраля 2022 г.

Программа вступительных испытаний

по научной специальности

**1.5.22. Клеточная биология**

Оренбург, 2022

## **Область науки:**

1. Естественные науки

## **Группа научных специальностей:**

1.5. Биологические науки

## **Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:**

Биологические  
Медицинские  
Сельскохозяйственные

## **Шифр научной специальности:**

1.5.22. Клеточная биология

## **Направления исследований:**

1. Изучение общих закономерностей генеза, ультраструктурной организации и функции клеток эукариот, в том числе в составе тканей и органов.
2. Клеточные компартменты и органеллы, их пространственная и структурно-функциональная организация. Цитоплазма, ядро, митохондрии, эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, эндосомы, лизосомы и лизосомоподобные органеллы, пероксисомы, хлоропласты и другие пластиды, плазматическая мембрана, клеточная оболочка. Рибосомы. Протеасомы. Немембранные органеллы и структуры, формируемые внутренне неупорядоченными белками и РНК.
3. Организация ядра. Ядрышко, ядерные тельца, ядерная мембрана, ядерные поры.
4. Пространственная организация генома. Топологические домены генома. Структурно-функциональная и пространственная организация хромосом, их реорганизация в ходе эволюции, в онтогенезе и в ходе клеточной дифференцировки.
5. Клеточные механизмы репликации и репарации
6. Клеточный цикл, его контроль и регуляция.
7. Мембраны клетки и органелл, их состав и структурно-функциональная организация. Ионные каналы, транспортеры и другие механизмы транспорта через мембрану. Механизмы поддержания ионного гомеостаза.
8. Везикулярный транспорт и механизмы его регуляции. Межклеточный транспорт.

9. Внутриклеточная сигнализация, межклеточная сигнализация. Рецепторные системы клетки.
10. Механизмы регуляции пролиферации, дифференцировки, программируемой клеточной смерти и старения клеток в норме и при патологиях.
11. Стволовые клетки, регуляция их жизненного цикла, функции. Особенности биологии стволовых опухолевых клеток. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки
12. Особенности биологии трансформированных клеток. Механизмы трансформации.
13. Цитоскелет, его роль в регуляции внутриклеточных процессов. Движение клеточных органелл и клеток.
14. Энергетика клетки, регуляция редокс-статуса клетки.
15. Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток многоклеточных и одноклеточных организмов в норме и патологии
16. Клеточные культуры, генетика соматических культивируемых клеток, клеточные гибриды, редактирование клеточного генома. 3D-культуры.
17. Клеточные технологии как основа для разработки терапевтических подходов для лечения различных патологий. Создание клеточных моделей различных заболеваний, в том числе наследственных.
18. Системный анализ взаимоотношений клеток в составе тканей
19. Внутриклеточный симбиоз/паразитизм.
20. Разработка методов изучения и анализа клеток и клеточных органелл и соответствующего инструментария, в том числе: методов визуализации (в частности, прижизненной) внутриклеточных процессов с высоким разрешением, методов обработки имиджей отдельных клеток и больших популяций, методов молекулярно-генетического анализа индивидуальных клеток, других методов.
21. Клеточные основы различных вариантов фотосинтеза.
22. Биоинформатический анализ и математическое моделирование клетки и клеточных процессов.

**Смежные специальности (в рамках группы научной специальности)<sup>1</sup>:**

- 1.5.2 Биофизика
- 1.5.3. Молекулярная биология.
- 1.5.7. Генетика.
- 1.5.23. Биология развития, эмбриология.

---

<sup>1</sup>Для рекомендации научных специальностей в создаваемых диссертационных советах

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В аспирантуру на конкурсной основе принимаются лица, имеющие высшее медицинское профессиональное образование и достижения в научной работе.

Прием в аспирантуру проводится на бюджетной и договорной (платной) основе. Количество бюджетных мест определяется контрольными цифрами приема, устанавливаемыми Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, прием на договорной основе проводится на места сверх установленного плана.

Обучение в аспирантуре осуществляется в очной форме. Срок обучения в аспирантуре в очной форме составляет 4 года.

Лица, ранее прошедшие полный курс обучения в аспирантуре, не имеют права вторичного обучения в аспирантуре за счет средств бюджета.

Поступающие в аспирантуру сдают следующие вступительные испытания в соответствии с государственными образовательными требованиями:

1. Вступительные испытания по иностранному языку.
2. Вступительные испытания по специальной дисциплине.

Целью вступительных испытаний в аспирантуру по специальности 1.5.22. Клеточная биология – является определение подготовленности поступающего к выполнению научно-исследовательской деятельности.

Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в аспирантуру: билеты вступительного экзамена содержат по 3 вопроса по специальности. Результаты оцениваются по 5-балльной шкале. При ответе на вопросы поступающий должен продемонстрировать глубокие знания по дисциплине.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Целью проведения вступительного экзамена по направленности (профилю) Клеточная биология является проверка знаний, умений, навыков и

личностных компетенций, приобретенных соискателем полученных в университете.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направленности (профилю) Клеточная биология включает обязательные дисциплины («Гистология, эмбриология, цитология», «Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта»).

Место проведения - учебная аудитория,

Дата проведения - определяется расписанием,

Форма проведения- устный ответ

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

**ОТЛИЧНО** - ставится за полный грамотный ответ и грамотно решенную ситуационную задачу.

**ХОРОШО** - ставится за правильный грамотный ответ, требующий уточнения по одному из трех вопросов, или при наличии одного-двух недочетов, или если допущена негрубая ошибка при решении ситуационной задачи.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** - ставится за правильный грамотный ответ, требующий уточнения по всем вопросам билета или за допущенную одну грубую ошибку при ответе на вопросы билета, или при наличии более двух недочетов при ответе на вопросы билета, или неполное решение ситуационной задачи, требующее уточнения,

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** - ставится при неправильном ответе на два и более вопросов билета, или при отсутствии решения ситуационной задачи.

Перечень вопросов составлен с учетом требований, предъявляемых к соискателю, согласно федеральным государственным требованиям 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) по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология

#### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОИСКАТЕЛЮ АСПИРАНТУРЫ:

Соискатель аспирантуры должен быть эрудирован, иметь начальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ЭКЗАМЕНУ  
В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1.5.22. Клеточная биология

Цитология

1. Методы исследования в гистологии, цитологии и клеточной биологии (световая и электронная микроскопия, иммунная цитохимия, атомно-силовая микроскопия, культивирование клеток и тканей, морфометрия).

2. Органеллы цитоплазмы: понятие и классификация. Строение органелл, участвующих в биосинтезе веществ в клетках.

3. Органеллы цитоплазмы: понятие и классификация. Строение органелл, участвующих во внутриклеточном пищеварении, защитных и обезвреживающих реакциях.

4. Органеллы цитоплазмы: понятие и классификация. Строение органелл, участвующих в процессах выведения веществ из клетки.

5. Плазмолемма (клеточная поверхность). Морфофункциональная характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций.

6. Биологическая мембрана. Структурно-функциональная характеристика, основные свойства и функции. Структурно-функциональная характеристика различных видов межклеточных соединений.

7. Специализированные структуры клеточной поверхности: микроворсинки, реснички, жгутики, базальные инвагинации. Их строение и функции.

8. Строение органелл специального назначения (микроворсинки, базальные складки, реснички, жгутики, тонофибриллы, миофибриллы и нейрофибриллы).

9. Строение интерфазного ядра. Ядерно-цитоплазматические отношения в процессе метаболизма клеток.

10. Хроматин. Строение и химический состав. Хроматин как форма существования хромосом в неделящемся ядре.

11. Морфология митотических хромосом. Кариотип.

12. Неклеточные структуры, как производные клеток (симпласты, соклетия, межклеточное вещество). Гистохимическая характеристика аморфного межклеточного матрикса.

13. Взаимодействие структур ядра и цитоплазмы в процессе синтеза белка и небелковых веществ в клетках.

14. Понятие о жизненном цикле клеток. Особенности жизненного цикла у различных видов клеток.

15. Способы репродукции клеток. Эндорепродукция. Основные формы, биологическое значение. Понятие о ploидности клеток. Полиploидия.

16. Мейоз. Его особенности и биологическое значение.

17. Основные положения клеточной теории. Роль клеточной теории в развитие гистологии и медицины. Вклад отечественных и зарубежных ученых в учение о клетке.

18. Понятие о секреторном цикле в клетке. Способы выделения секреторных продуктов из клетки.

#### Общая гистология

19. Ткани, как один из уровней организации живого. Определение. Принципы классификации тканей. Вклад отечественных и зарубежных ученых в учение о тканях.

20. Восстановительные способности тканей, типы физиологической регенерации в обновляющихся, растущих и стационарных клеточных популяциях. Репаративная регенерация.

21. Возникновение тканей на основе дифференциации клеток эмбриональных зачатков. Механизмы гистогенезов.

22. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов,



выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

23. Понятие о системе крови. Кровь, как разновидность тканей внутренней среды. Функции крови, возрастные и половые особенности крови. Форменные элементы крови. Формула крови.

24. Эритроциты: размеры, форма, строение, функции, классификация по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.

25. Зернистые лейкоциты (гранулоциты). Классификация, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции.

26. Кровяные пластинки (тромбоциты). Классификация по степени зрелости. Размеры, строение, функции.

27. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенций.

28. Этапы кроветворения в эмбриональный и постэмбриональный периоды развития и их биологическое значение.

29. Морфофункциональная характеристика клеток рыхлой волокнистой соединительной ткани.

30. Межклеточное вещество соединительной ткани. Общая характеристика и строение. Фибробласты и их роль в образовании межклеточного вещества.

31. Плотная волокнистая соединительная ткань. Разновидности, строение, функции. Строение сухожилия, связки.

32. Соединительные ткани со специальными свойствами (жировая, ретикулярная, слизистая).

33. Иммунокомпетентные клетки (Т- и В-лимфоциты, макрофаги, плазмоциты). Их взаимодействие в индуктивную и продуктивную фазы иммуногенеза. Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка лимфоцитов.

34. Хрящевые ткани. Хондрогенез. Особенности строения суставного хряща.

35. Строение пластинчатой костной ткани на примере диафиза трубчатой кости.

36. Морфофункциональная характеристика скелетной мышечной ткани. Структурные основы и механизм мышечного сокращения.

37. Нейроглия. Источники происхождения, классификация, функции.

38. Нервные волокна миелиновые и безмиелиновые. Строение нерва. Особенности регенерации нервных волокон.

#### Частная гистология

39. Чувствительные нервные узлы (спинномозговые и черепные). Строение, тканевой состав. Морфофункциональная характеристика нейронов и нейроглии.

40. Проводящая система сердца, морфофункциональная характеристика. Иннервация. Структурные основы эндокринной функции сердца.

41. Тимус. Строение и тканевой состав коркового и мозгового вещества долек. Васкуляризация. Строение и значение гематотимического барьера. Инволюция тимуса.

42. Лимфатические узлы. Морфофункциональная характеристика. Корковое и мозговое вещество. Т- и В-зависимые зоны. Система синусов.

43. Нейросекреторные отделы гипоталамуса. Нейроэндокринные нейроны крупноклеточных и мелкоклеточных ядер гипоталамуса. Связь гипоталамуса с адено- и нейрогипофизом. Гипоталамоаденогипофизарная и гипоталамонеуро-гипофизарная системы.

44. Гипофиз. Строение, функции аденогипофиза, нейрогипофиза. Связь гипофиза с гипоталамусом. Васкуляризация и иннервация гипофиза.

45. Щитовидная и околощитовидные железы. Регуляция их функционирования. Участие в поддержании кальциевого гомеостаза.

46. Представление о диффузной эндокринной системе (ДЭС). Локализация, клеточный состав, функции.
47. Кожа. Эпидермис. Слои эпидермиса. Основные диффероны клеток в эпидермисе. Процесс кератинизации кожи, его значение.
48. Большие слюнные железы. Классификация, источники развития, строение и функции. Эндокринная функция. Возрастные изменения.
49. Строение стенки желудка. Строение слизистой оболочки в различных отделах органа
50. Тонкая кишка. Строение стенки, её тканевой состав. Гистофизиология системы «крипта-ворсинка».
51. Печень. Особенности строения, кровоснабжения, функции.
52. Поджелудочная железа. Строение экзо- и эндокринного отделов. Цитофизиологическая характеристика ацинарных клеток. Типы эндокриноцитов, их морфофункциональная характеристика.
53. Органы дыхательной системы. Воздухоносные пути и респираторные отделы. Аэро-гематический барьер.
54. Почки. Кортиковое и мозговое вещество почки. Нефрон – как морфофункциональная единица почки, его строение. Кортиковые и юкстамедуллярные нефроны.
55. Васкуляризация почки – кортикальная и юкстамедуллярная системы кровоснабжения. Морфофункциональные основы регуляции процесса мочеобразования.
56. Семенник (яичко). Эмбриональный и постнатальный гистогенез яичка. Становление сперматогенеза и эндокринной функции. Строение, функции после полового созревания.
57. Семявыносящие пути. Придаток яичка. Семявыносящий проток. Семяизвергательный канал. Семенные пузырьки. Бульбо-уретральные железы. Предстательная железа. Их строение и функции. Возрастные изменения.

58. Яичник. Общая характеристика строения. Особенности строения коркового и мозгового вещества. Овариальный цикл и его гормональная регуляция. Возрастные изменения яичника.

59. Маточные трубы, матка, влагалище. Циклические изменения органов женского генитального тракта и их гормональная регуляция. Возрастные изменения.

60. Орган зрения. Диоптрический и аккомодационный аппараты глаза.

61. Орган зрения. Рецепторный аппарат глаза.

62. Орган слуха. Наружное ухо, среднее ухо, внутреннее ухо (костный и перепончатый лабиринты). Улитковая часть перепончатого лабиринта. Гистофизиология восприятия звуков.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

### основная литература

1. Terminologia Embryologica [Текст] = Международные термины по эмбриологии человека с официальным списком русских эквивалентов : справочное издание / Рос. эмбриолог. номенклатурная комиссия ; ред.: Л. Л. Колесников, Н. Н. Шевлюк, Л. М. Ерофеева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 418 с.

2. Быков В.Л., Юшканцева С.И. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 296 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424377.html>

3. Банин В.В., Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 264 с. - ISBN 978-5-9704-3891-6 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970438916.html>

### дополнительная литература

1. Terminologia histologica [Текст]: международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / ред.:

- В. В. Банин, В. Л. Быков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 272 с.
2. Руководство по гистологии [Текст]: учеб. пособие для студентов мед. вузов и фак., аспирантов и слушателей системы доп. мед. образования: в 2 т. / ред. Р. К. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2011. - ISBN 978-5-299-00435-9. Т. 1. - 2011. - 831 с.
3. Руководство по гистологии [Текст] : учеб. пособие для студентов мед. вузов и фак., аспирантов и слушателей системы доп. мед. образования: в 2 т. / ред. Р. К. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : СпецЛит, 2011. - ISBN 978-5-299-00435-9. Т. 2. - 2011. - 511 с.
4. Кузнецов, С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии [Текст] : учеб. пособие / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров, В. Л. Горячкина. - М. : МИА, 2002. - 374 с.
5. Белогурова В.А., Научная организация учебного процесса [Электронный ресурс] / Белогурова В.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - ISBN 978-5-9704-1496-5 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970414965.html>.
6. Основы обеспечения качества в гистологической лабораторной технике [Текст] : руководство / ред.: П. Г. Мальков, Г. А. Франк. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 176 с.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ (ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ) И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ)

1. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
2. Центральная научная медицинская библиотека Первого МГМУ им. И. М. Сеченова (ЦНМБ) <http://www.scsml.rssi.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>
4. БИБЛИОТЕКА ВРАЧА для специалистов сферы здравоохранения <http://lib.medvestnik.ru/>
5. Polpred.com <http://www.polpred.com/>

6. Med.polpred.com <http://med.polpred.com/>
7. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://femb.ru/>
8. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) <http://www.who.int/en/>
9. Профессиональный информационный ресурс для специалистов в области здравоохранения «Consilium Medicum» <http://con-med.ru/>
10. Издательство "Медиа Сфера" <http://www.mediasphera.ru/>
11. Информационно-аналитический портал "Ремедиум" <http://www.remedium.ru/>
12. Научная электронная библиотека "КИБЕРЛЕНИНКА" <http://cyberleninka.ru>
13. PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
14. ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>
15. Русский медицинский журнал (РМЖ) <http://www.rmj.ru/i.htm>
16. Журнал "Анализ риска здоровью" <http://fcrisk.ru/journal/>
17. МЕДВЕСТНИК портал Российского врача <http://www.medvestnik.ru/>
18. Книги в открытом доступе на платформе JSTOR [http://about.jstor.org/open-access?cid=eml\\_jb\\_OA\\_10\\_2016](http://about.jstor.org/open-access?cid=eml_jb_OA_10_2016)
19. БД Стэнфордского университета <http://highwire.stanford.edu/lists/freeart.dtl>
20. БД BioMed Central <http://www.biomedcentral.com/>
21. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>.
22. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/window>.
23. Ежегодный справочник «Доказательная медицина» (<http://www.clinicalevidence.com>)
24. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
25. Центральная научная медицинская библиотека Первого МГМУ им. И. М. Сеченова (ЦНМБ) <http://www.scsml.rssi.ru/>
26. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

27. Библиотека врача для специалистов сферы здравоохранения  
<http://lib.medvestnik.ru/>
28. Polpred.com <http://www.polpred.com/>
29. Med.polpred.com <http://med.polpred.com/>
30. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)  
<http://femb.ru/>
31. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) <http://www.who.int/en/>
32. Профессиональный информационный ресурс для специалистов в области здравоохранения «Consilium Medicum» <http://con-med.ru/>
33. Издательство "Медиа Сфера" <http://www.mediasphera.ru/>
34. Информационно-аналитический портал "Ремедиум"  
<http://www.remedium.ru/>
35. PubMed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
36. ScienceDirect <http://www.sciencedirect.com/>
37. Русский медицинский журнал (РМЖ) <http://www.rmj.ru/i.htm>
38. Журнал "Анализ риска здоровью" <http://fcrisk.ru/journal/>