

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  
Председатель Учебно-методического совета  
\_\_\_\_\_ / О.В. Сироткина

«22» мая 2018 г.

Протокол № 18/18

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института медицинского  
образования  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
Минздрава России

\_\_\_\_\_ / Д.В. Пармон

«23» \_\_\_\_\_ 2018 г.



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**  
по дисциплине **КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ**

Направление подготовки

**30.06.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА**  
**31.06.01 КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**  
**06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Санкт-Петербург  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
2. МЕСТО ЭКЗАМЕНА В СТРУКТУРЕ ООПШ
3. СТРУКТУРА И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
  - 3.1 Объем учебной нагрузки
  - 3.2 Форма проведения кандидатского экзамена
4. СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
  - 4.1. Содержание разделов кандидатского экзамена
  - 4.2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену из программы-минимума по дисциплине **Клеточная биология, цитология, гистология**
  - 4.3 Перечень вопросов по дополнительной программе кандидатского экзамена по дисциплине **Клеточная биология, цитология, гистология**
5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
Литература (основная, дополнительная)

## 1. ЦЕЛЬ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Цель кандидатского экзамена по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» – 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.

## 2. МЕСТО ЭКЗАМЕНА В СТРУКТУРЕ ООП

Кандидатский экзамен «Клеточная биология, цитология, гистология» является формой промежуточной аттестации при освоении обязательной дисциплины вариативной части ООП.

## 3. СТРУКТУРА И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

### 3.1 Объем учебной нагрузки

По учебному плану подготовки аспирантов трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при прохождении промежуточной аттестации (сдаче кандидатского экзамена) составляет 36 часов.

#### Условия допуска к сдаче кандидатского экзамена

Для допуска к сдаче кандидатского экзамена аспирант должен сдать зачеты по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология».

### 3.2 Форма проведения кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» состоит из двух частей:

1-я часть - программа-минимум;

2-я часть – дополнительная программа.

1-я часть экзамена проводится в форме беседы по вопросам билета, которые включают в себя 2 вопроса из обязательной программы-минимум

2-я часть кандидатского экзамена проводится в форме беседы по дополнительной программе (1 вопрос билета) и теме кандидатской диссертации.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

### 4.1. Содержание разделов кандидатского экзамена

Содержание разделов программы-минимум кандидатского экзамена соответствует содержанию разделов рабочей программы дисциплины «Клеточная биология, цитология, гистология»; и содержанию программы-минимум кандидатского экзамена по специальности (по медицинским наукам), утв. Приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 №274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

### 4.2. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену из программы-минимума по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»

1. Световая, ультрафиолетовая, люминесцентная, фазово-контрастная, интерференционная и электронная микроскопии.

2. Методы исследования живых клеток – культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

3. Плазматическая мембрана. Строение и функции. Понятие о компартиментализации клетки и ее функциональное значение.
4. Межклеточные взаимодействия. Межклеточные соединения (контакты). Информационные межклеточные взаимодействия.
5. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от спецификации метаболических процессов в клетке.
6. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Строение и функции. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур.
7. Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.
8. Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.
9. Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белков. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов. Происхождение митохондрий.
10. Рибосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков.
11. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.
12. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав.
13. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.
14. Хроматин. Строение и химический состав. Структурно-химическая характеристика хроматиновых фибрилл, перихроматиновых фибрилл, перихроматиновых и интерхроматиновых гранул. Понятие о нуклеосомах; механизм компактизации хроматиновых фибрилл. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы.
15. Ядрышко. Ядрышко как производное хромосом. Понятие об ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция. Характеристика фибриллярных и гранулярных компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.
16. Ядерная оболочка. Строение и функции. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью; роль наружной мембраны в процессе новообразования клеточных мембран.
17. Клеточный цикл. Определение понятие; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению.

18. Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.
19. Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о плоидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функционально значение этого явления.
20. Мейоз. Его механизм и биологическое значение.
21. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.
22. Гибель клеток. Дегенерация, некроз, апоптоз.
23. Стволовые клетки и их свойства.
24. Ткани как системы клеток и их производных – один из иерархических уровней организации живого. Принципы классификации тканей. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Статическая, растущая, обновляющаяся клеточная популяции.
25. Покровные эпителии. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Базальная мембрана. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.
26. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу. Экзо- и эндокринные железы.
27. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови.
28. Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.
29. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула.
30. Кровяные пластинки (тромбоциты): размеры, строение, функция. Механизмы свертывания крови.
31. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.
32. Гемопоз и лимфопоз. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Регуляция гемопоза и лимфопоза, роль микроокружения.
33. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Общая характеристика и строение. Роль клеток РВСТ в защитных реакциях организма. Взаимоотношение крови и РВСТ.

34. Плотная волокнистая соединительная ткань. Ее разновидности, строение и функции.
35. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки – хондробласты, хондроциты (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.
36. Костная ткань. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение.
37. Поперечно-полосатая мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов.
38. Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица.
39. Сердечная мышечная ткань. Источник развития; этапы гистогенеза. Морфо-функциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможность регенерации. Процессы секреции в миокарде.
40. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика.
41. Нейрон. Морфологическая и функциональная классификация. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона). Аксона, дендритов. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах.
43. Нейроглия. Макроглия: Олигодендрология (олигодендроциты – шванновские клетки, мантийные глиоциты – клетки-сателлиты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (танициты и эпителиоидная глия). Микроглия.
44. Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Функция перехватов Ранвье. Дегенерация регенерация нервных волокон.

*Образец билета для сдачи кандидатского экзамена по программе-минимум*  
**Министерство здравоохранения Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное учреждение**  
**«Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова»**

**дисциплина «Клеточная биология, цитология, гистология»**

1. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.
2. Нейрон. Морфологическая и функциональная классификация. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона). Аксона, дендритов. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах.

## 5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Уровень знаний оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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
- Программы на платформе Moodle <http://moodle.almazovcentre.ru/>, Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.
- 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](http://www.medlib.ru))
- Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» ([www.rosmedlib.ru](http://www.rosmedlib.ru))
- Полнотекстовая база данных «ClinicalKey» ([www.clinicalkey.com](http://www.clinicalkey.com))
- HTS The Biomedical & Life Sciences Collection – 2400 аудиовизуальных презентаций ([www.hstalks.com](http://www.hstalks.com))
- Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 3. Информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- Реферативная и наукометрическая база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com/>)
- База данных индексов научного цитирования Web of Science ([www.webofscience.com](http://www.webofscience.com))

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

- Поисквые системы Google, Rambler, Yandex <http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <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 <http://www.who.int/publications/list/ru/>
- Международные руководства по медицине <https://www.guidelines.gov/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://www.femb.ru/feml>

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. Гарстукова, Л.Г. Краткий курс цитологии (Клеточной биологии) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов. – М. : МИА, 2019. – Режим доступа : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32246>
2. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438916.html>
3. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : 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. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Кузнецов. – М. : МИА, 2004. – Режим доступа : <https://www.medlib.ru/library/library/books/430>
2. Кузнецов, Сергей Львович. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Электронный ресурс] / С. Л. Кузнецов, М. К. Пугачев. - М. : Мед. информ. агентство (МИА), 2018. - Режим доступа : <https://www.medlib.ru/library/library/books/29308>
3. Гистология, цитология и эмбриология: атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Гемонов, Э.А. Лаврова; под ред. члена-кор. РАМН С.Л. Кузнецова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426746.html>