

### **Программа вступительного экзамена**

при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по дисциплине:

### **Клеточная биология**

#### ***1. Пояснительная записка***

Программа вступительного экзамена при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по клеточной биологии разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней *специалист, магистр*.

Цель испытаний – определить способность поступающих использовать теоретические основы разделов клеточной биологии при решении профессиональных задач.

Вступительный экзамен по специальной дисциплине проводится в устной форме по вопросам программы. Поступающим предлагаются два основных вопроса из программы, на подготовку ответов отводится один час, тезисы ответа записываются поступающими на бланках ответа. Помимо основных вопросов члены комиссии могут задать поступающим дополнительные вопросы, не требующие длительной подготовки.

#### ***2. Программа вступительных испытаний***

Предмет и задачи цитологии и клеточной биологии, её значение в системе биологических наук. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Понятие о клетке, как основной единице живого. Неклеточные структуры как производные клеток. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов – срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световой, люминесцентной, конфокальной и электронной микроскопии.

Методы исследования живых клеток – культуры тканей.

Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Технология получения и поддержания клеточных культур. Типы клеточных культур, различия и изменчивость свойства клеточных линий. Коллекция клеточных культур. Контаминация клеточных линий микроорганизмами. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов. Клеточные технологии в терапии различных патологий: терапия кожного покрова, сердечнососудистой системы, дефекты костной и хрящевой тканей, желез внутренней секреции. Криоконсервация клеточных линий. Эмбриональные стволовые клетки человека. Стволовые клетки взрослого организма.

Строение клетки. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Химический состав, организация плазматической мембраны. Липиды, белки и углеводы мембраны и их функции. Функции плазматической мембраны.

Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Межклеточные взаимодействия, концепция сигнал-ответ (сигнальные молекулы, рецепторы, исполнительные молекулы). Механизмы взаимодействия лигандов с рецепторами. Вторичные посредники. Эндоцитоз (пиноцитоз, фагоцитоз и опосредуемый рецепторами эндоцитоз). Экзоцитоз (спонтанная и регулируемая секреция).

Цитоплазма. Органеллы (органойды). Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и не мембранные органеллы.

Мембранные органеллы:

Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке.

Комплекс Гольджи. Строение и функции. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур.

Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.

Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.

Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белка. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов.

Не мембранные органеллы:

Рибосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков.

Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.

Структурные фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав.

Органеллы специального значения:

Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.

Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.

Цитозоль. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.

Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер. Понятие о ядерноцитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма).

Основные проявления жизнедеятельности клеток

Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.

Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.

Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты.

Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация на клеточной уровне: сущность и механизмы.

Воспроизведение клеток

Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению.

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.

Эндомиоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о плоидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.

Мейоз. Его механизм и биологическое значение. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.

Гибель клеток.

Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение.

Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.

Общая гистология (учение о тканях). Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры — симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Стволовые клетки и их свойства. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Принципы классификации тканей. Эпителиальная ткань (пограничные и железистые эпителии), ткани внутренней среды (кровь, соединительные ткани и скелетные ткани), мышечные ткани (скелетная мышечная ткань, сердечная мышечная ткань и гладкая мышечная ткань), нервная ткань.

### 3. Критерии оценки знаний

<b>Отлично</b>	Демонстрирует глубокие, специализированные знания по материалам дисциплины
<b>Хорошо</b>	Знает материал дисциплины, но допускает некоторые ошибки
<b>Удовлетворительно</b>	Демонстрирует фрагментарное, не систематическое знание материала дисциплины
<b>Неудовлетворительно</b>	Не имеет знаний по материалам дисциплины

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания

- при поступлении в рамках контрольных цифр – *хорошо*
- при поступлении по договорам об оказании платных образовательных услуг – *удовлетворительно*

### 4. Рекомендуемая литература

1. Комаров С.А. Клеточная биология. Учебное пособие. УМО техническая физика. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2011 г. 198 с.
2. Корнилова Е.С. Везикулярный транспорт и передача внутриклеточного сигнала. Учебное пособие. УМО техническая физика. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2011. 183 с.
3. Пинаев Г.П., Полянская Г.Г., Блинова М.И. и др. «Клеточная биотехнология». Учебное пособие. УМО техническая физика. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2011. 278 с.
4. Методы культивирования клеток / под. ред. Г.П. Пинаева, М.С. Богдановой. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2008. 278 с.

5. Александрова С. А., Боголюбова Н. А. «Молекулярные и клеточные основы онтогенеза». Учебное пособие. УМО Техническая физика. СПб: Изд-во СПбГПУ, 2011. 220 с.
6. Штейн Г.И. "Руководство по конфокальной микроскопии". СПб: Изд-во СПбГПУ, 2007. 77 с.
7. Клетки / Редакторы: Льюин Б., Кассимерис Л., Лингаппа В.П., Плоппер Д. М: Изд- во Бином, 2011. 951 с.
8. Цитология и общая гистология. СПб.: Сотис, 2001 г.
9. Дондуа А. К. Биология развития. Учебник в 2 т. Т. I: Начала сравнительной эмбриологии. Т. 2: Клеточные и молекулярные аспекты индивидуального развития. СПб: Изд-во СПбГУ, 2005. 398 с.
10. Попов Б.В. Введение в биологию стволовых клеток. СПб: Медкнига, "ЭЛБИ", 2012. 319 с.
11. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan D., Raff M., Roberts., Walter P. Molecular Biology of the Cell 6Ed. Garland Science, 2015. 1725 с.  
[http://www.cytspb.rssi.ru/manuals/Alberts\\_Molecular-Biology-of-the-Cell](http://www.cytspb.rssi.ru/manuals/Alberts_Molecular-Biology-of-the-Cell).

Составитель:

Волошина Александра Дмитриевна,  
кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории Микробиологии

Рецензент программы:

Выштакалюк Александра Борисовна,  
доктор биологических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории Химико-биологических исследований