

Приложение 2
к приказу ректора
ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России
А.Г. Сониса
от «15» января 2026 г. № 8

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по специальной дисциплине

КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ

по группе научных специальностей 1.5. Биологические науки

по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология

Программа вступительного испытания составлена на основе приказа Минобрнауки России от 18.04.2025 N 366 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре», «Правила приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВО ТвГМУ Минздрава России в 2026/2027 учебном году».

Программа вступительного испытания при приеме на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) формируется на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями) и Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом очной формы обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

Цель вступительного испытания – оценка степени подготовленности абитуриента к обучению по программе аспирантуры по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология, уровень сформированности профессиональных знаний в данной научной области, способность аналитически мыслить и выполнять научные исследования. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине «Клеточная биология» по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология составлена с целью создания учебно-методических условий для проведения вступительного испытания, результаты которого являются основой при приёме на обучение по указанной научной специальности программы аспирантуры в очной форме. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине включает порядок проведения вступительного испытания, содержание вступительного экзамена, перечень примерных вопросов по специальной дисциплине.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Для обучения по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре принимаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура). Вступительное испытание проводится для граждан (в том числе для иностранных граждан и граждан с ограниченными возможностями здоровья) экзаменационной комиссией, состав которой утверждается председателем приемной

комиссии. Вступительное испытание проводится на русском языке в форме тестирования, которое включает сто вопросов. На выполнение задания дается два академических часа.

Сроки и место проведения экзамена и консультации по дисциплине устанавливаются приказом ректора. Во время проведения вступительного экзамена поступающему запрещается иметь и использовать средства связи. При несоблюдении поступающим порядка проведения вступительного экзамена члены экзаменационной комиссии вправе удалить поступающего с места проведения экзамена с составлением акта об удалении, в этом случае поступающему возвращаются принятые документы. Пересдача вступительного экзамена не допускается.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Место клеточной биологии в системе подготовки исследовательских и врачебных кадров. Основные методы подготовки тканей к микроскопированию.
2. Техника изготовления гистологических препаратов (взятие материала для исследования и его обработка). Изготовление парафиновых срезов и их окраска.
3. Специальные методы подготовки гистологического материала для изготовления микропрепаратов.
4. Клетка. Клеточные мембраны, цитоскелет.
5. Клетка. Органеллы общего значения. Митохондрии и клеточная энергетика.
6. Клетка. Органеллы специального значения. Включения.
7. Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.
8. Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Их строение и функции. Общая характеристика межклеточных взаимодействий.
9. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и агранулярной эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке.
10. Пластинчатый комплекс Гольджи. Строение и функции. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков и значение во взаимодействии мембранных структур.
11. Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о лизосомах, протеосомах, эндосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.

12. Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белка. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов. Роль митохондриального аппарата в иммуногистохимических исследованиях.
13. Рибосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков, как показателей синтетической активности клеток при морфологических исследованиях.
14. Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма. Роль цитоморфологической характеристики структур ядра при морфологических исследованиях.
15. Хроматин. Строение и химический состав. Роль основных и кислых белков в структуризации и в регуляции метаболической активности хроматина. Строение хромосомы. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эу- и гетерохроматине), степень их участия в синтетических процессах. Половой хроматин.
16. Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.
17. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация: сущность и механизмы.
18. Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению.
19. Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза и его механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.
20. Уровни организации живого. Определение ткани. Классификация тканей. Структурные элементы тканей и их регенерация. Основные методы лабораторной (цитологической) диагностики, морфометрии регенераторных процессов.
21. Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Определение. Классификация.
22. Стабильная, растущая, обновляющаяся клеточные популяции. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенций. Диффероны. Тканевый тип, гистогенез.

23. Восстановительные способности тканей - типы физиологической регенерации в обновляющихся, растущих и стабильных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей, их пределы. Новейшие морфологические методики исследования в области регенерации тканей.
24. Эпителиальные ткани. Общая морфофункциональная и генетическая классификация эпителиальных тканей. Источники развития.
25. Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме.
26. Многослойные эпителии: классификация, источники развития, строение, локализация камбиальных клеток, физиологическая регенерация.
27. Общая морфофункциональная характеристика тканей внутренней среды в связи с обеспечением гомеостаза организма. Источник развития. Классификация.
28. Кровь. 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.
29. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты - нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты - моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика лимфоцитов - количество, морфофункциональные особенности, типы.
30. Общая морфофункциональная характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития.
31. Рыхлая соединительная ткань. Фибробласты, их разновидности, фиброциты, миофибробласты, их происхождение, строение, функции. Участие в процессах фибриллогенеза.
32. Роль клеток волокнистой соединительной ткани в процессах регенерации, воспаления и защитных реакциях организма. Основные иммуногистохимические методики оценки межклеточного компонента соединительной ткани.
33. Рыхлая соединительная ткань. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма. Понятие о системе мононуклеарных фагоцитов.

34. Основное вещество, происхождение, физико-химические свойства, значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Ретикулярные волокна. Возрастные изменения.
35. Общая характеристика хрящевых тканей. Классификация, топография и особенности строения.
36. Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты, хондрокласты. Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани.
37. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Возможности трансплантации.
38. Общая характеристика костной ткани. Ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань.
39. Общая характеристика костной ткани. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань.
40. Кровеносные сосуды. Общие принципы строения, тканевый состав. Классификация сосудов. Понятие о микроциркуляторном русле. Возможности и перспективы применения современных лабораторных (гистологических) и инструментальных методов в научных исследованиях в ангиологии.
41. Гемокапилляры. Классификация, функция и строение. Морфологические основы процесса проницаемости капилляров и регуляции их функций. Органные особенности капилляров. Теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности в области ангиологии.
42. Виды. Характеристика основных клеток, осуществляющих иммунные реакции - нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов, антигенпредставляющих клеток, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазмочитов. Понятие об антигенах и антителах.
43. . Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка лимфоцитов. Процессы лимфоцитопоза в Т- и В-зависимых зонах периферических лимфоидных органов. Понятие о циркуляции и рециркуляции Т- и В-лимфоцитов. Возможности и перспективы применения современных лабораторных (гистологических) и инструментальных методов в научных исследованиях в области иммунологии.
44. Гуморальный и клеточный иммунитет - особенности кооперации макрофагов, антигенпредставляющих клеток, Т- и В-лимфоцитов. Эффекторные клетки и клетки памяти в гуморальном и клеточном иммунитете. Естественные киллеры.

Плазматические клетки и стадии их дифференциации. Регуляция иммунных реакций: цитокины, гормоны.

45. Этапы, периоды и стадии онтогенеза. Специфика и значение химического состава цитоплазмы яйцеклетки. Типы яйцеклеток. Полярность яйцеклеток. Яйцевые оболочки. Оплодотворение и партеногенез. Дистантные и контактные взаимодействия половых клеток.
46. Эмбриональное развитие. Дробление, сущность, стадии дробления, морфология дробления. Особенности молекулярно-генетических и биохимических процессов при дроблении.
47. Гастрюляция, сущность, стадии гастрюляции, морфология гастрюляции, особенности стадии гастрюляции.
48. Образование органов и тканей. Сущность стадии органогенеза. Нейруляция. Дифференцировка мезодермы. Дифференцировка зародышевой мезодермы (сомиты, нефрогонотомы, висцеральный и париетальный листки спланхнотома, эмбриональный целом). Производные зародышевых листков. Примеры органогенезов человека, отражающих эволюцию вида.
49. Эмбриональная индукция. Нервная и гуморальная регуляция развития. Контроль развития. Генетический контроль развития. Средовой контроль развития.
50. Роль нарушений механизмов онтогенеза в патологии человека. Критические периоды в онтогенезе человека.
51. Факторы, влияющие на развитие: генетические, материнские, внешние (радиация, алкоголь, курение, наркотики, инфекция, химические и лекарственные вещества, пестициды и др.)
52. Формы биологической изменчивости. Изменения нуклеотидных последовательностей ДНК. Генные мутации. Функционально-генетическая классификация генных мутаций. Биологическое значение генного уровня организации генетического аппарата.
53. Изменения структурной организации хромосом. Хромосомные мутации. Биологическое значение хромосомного уровня организации генетического аппарата. Геномный уровень и биологическая изменчивость. Геномные мутации.
54. Гомеостаз. Регенерация, трансплантация тканей и органов. Уровни гомеостаза, их характеристика.
55. Регенерация, виды, способы, механизмы. Клеточные тканевые системы (клеточные популяции). Регенеративная медицина.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: атлас: учебное пособие / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 293 с.
2. Гистология. Эмбриология. Цитология [Текст]: учебник /ред. Э. Г. Улумбеков, Ю. А. Челышев. - 4-е изд. перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 927 с.
3. Атлас по гистологии [Текст]: пер. с нем. / ред. У. Велш. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 254 с.
4. Руководство по гистологии [Текст]: учебное пособие. В 2-х т. / ред. Р. К. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2011. - Т. 1 - 830 с., Т. 2. - 510 с.
5. Гистология в кратком изложении [Текст]: текст и атлас: учебное пособие / В. И. Ноздрин [и др.]. – Москва: Ретиноиды, 2019. – 374 с.
6. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс]: учебник / Ю. И. Афанасьев [и др.] - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
7. Гемонов В. В. Гистология, цитология и эмбриология [Электронный ресурс]: атлас: учебное пособие / В. В. Гемонов, Э. А. Лаврова; ред. С. Л. Кузнецов. –Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013.