

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Факультет биоинженерии и биоинформатики

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета биоинженерии и биоинформатики,
академик
/Скулачев В.П. /



» мая 2022 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

**(для осуществления приема на обучение по
образовательным программам высшего образования -
программам подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре)**

1.5.22 Клеточная биология

Программа утверждена
Ученым советом факультета
протокол № 5 от 23 мая 2022 г.)

Москва - 2022

I. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предназначена для осуществления приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.5.22 Клеточная биология и содержит основные темы и вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы и критерии оценивания.

II. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ И ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Клеточная биология

1. Особенности морфологической организации клеток прокариот и эукариот. Происхождение эукариотической клетки.
2. Плазмалемма. Организация, компоненты и основные функции.
3. Организация хроматина. Гистоны. Уровни фибриллярной организации хроматина (нуклеосомная фибрилла, 30 нм фибрилла, хромонема). Гетерохроматин и эухроматин.
4. Хромосомные территории. Методы выявления и закономерности поведения.
5. Ядерная оболочка, структура и роль в организации ядерно-цитоплазматического траффика. Механизм импорта белков в ядро с участием «классических» сигналов ядерной локализации.
6. Структурная организация ядрышка. Транскрипции рибосомных генов, процессинг пре-рРНК. Канонические и неканонические функции ядрышка.
7. Трансляция. Адресация белков на экспорт и в мембранные компартменты. Сигнальный пептид. Мембранный транслокон. Якорный пептид. Механизм ориентации мембранных белков относительно люмена эндоплазматического ретикулума и цитоплазмы.
8. Эндоцитоз с участием клатрина, особенности везикулярного транспорта с участием клатрина, эндосомы.
9. Митохондрии. Особенности морфологической организации в разных типах клеток. Основные функции. Роль в реализации программы программируемой клеточной гибели (апоптоза).
10. Аппарат Гольджи. Строение и функции. Модификация белков в аппарате Гольджи. Образование лизосом.
11. Общая организация цитоскелета. Основные компоненты цитоскелета (микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты): структура и основные функции.

12. Микротрубочки. Структура микротрубочек и их полярность. Сборка микротрубочек. Динамическая нестабильность микротрубочек. Функции микротрубочек.
13. Центриоль, ее строение и функции. Центросома в клеточном цикле. Реснички и жгутики, структура и функции.
14. Актиновые филаменты. Структура микрофиламентов и их полярность. Роль актиновых филаментов в осуществлении подвижности немышечных клеток. Механизм сокращения мышечных клеток. Микроворсинки.
15. Промежуточные филаменты. Функции системы промежуточных филаментов. Разнообразие типов белков промежуточных филаментов. Ламины.
16. Межклеточные контакты и контакты клеток с субстратом. Десмосомы и полудесмосомы, плотный контакт, щелевой контакт.
17. Клеточный цикл. Контрольные точки клеточного цикла.
18. Митоз и его биологический смысл. Основные события митоза. Основные регуляторы митоза.
19. Фазы митоза. Цитокинез. Механизмы прометафазного и анафазного движения хромосом в митозе.
20. Типы программируемой клеточной гибели. Некроз.

Гистология

21. Морфологические методы гистологического исследования тканей млекопитающих (парафиновые срезы, криосрезы, гистохимия).
22. Основные типы тканей у животных – эпителиальная ткань, соединительная ткань, мышечная ткань, нервная ткань. Принципы классификации.
23. Ткани с разным характером обновления клеточных компонентов. Стволовые клетки. Ниша стволовой клетки.
24. Общая характеристика эпителиальных тканей. Базальная мембрана и базальная пластинка. Классификация эпителиев.
25. Характеристика однослойных эпителиев. Основные варианты морфологической организации. Особенности обновления кишечного эпителия в системе крипта-ворсинка.
26. Многослойные эпителии: общая характеристика и классификация. Морфологическая характеристика процессов ороговения у млекопитающих.
27. Железистый эпителий. Классификация желез в связи с их строением и функцией (одноклеточные и многоклеточные железы, экзокринные и

эндокринные железы). Типы секреции (мерокриновая, апокриновая, голокриновая).

28. Кровь. Плазма крови. Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Общий анализ крови.
29. Рыхлая соединительная ткань. Основные компоненты межклеточного вещества. Типы волокон (коллагеновые и эластические). Биогенез коллагена I типа. Плотная соединительная ткань.
30. Морфо-функциональная характеристика основных типов клеток рыхлой соединительной ткани (фибробласты, макрофаги, тучные клетки).
31. Жировая ткань. Особенности организации и функционирования разных типов адипоцитов.
32. Хрящевая ткань. Общая характеристика и особенности организации основных вариантов (гиалиновый хрящ, эластический хрящ, волокнистый хрящ).
33. Костная ткань. Особенности организации и состава межклеточного вещества неминерализованной (остеоид) и зрелой кости. Морфо-функциональная характеристика основных типов клеток (остеобласты, остециты, остеокласты).
34. Лимфоциты (Т, В, NK). Роль в реализации клеточных и гуморальных иммунных реакций. Антиген-представляющие клетки.
35. Лимфоидная ткань. Общая характеристика организации межклеточного вещества и основные типы клеток. Структура неинкапсулированных лимфоидных узелков и лимфатических узлов.
36. Мышечные ткани: общая характеристика и классификация. Молекулярный механизм сокращения мышечного волокна (скелетная мышечная ткань).
37. Нервная ткань. Строение нейронов. Глия, типы глиальных клеток. Особенности гистологической организации центральной и периферической нервной системы.

III. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Вопрос 1. Плазмалемма. Организация, компоненты и основные функции.

Вопрос 2. Центриоль, ее строение и функции. Центросома в клеточном цикле. Реснички и жгутики, структура и функции.

Вопрос 3. Жировая ткань. Особенности организации и функционирования разных типов адипоцитов.

IV. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ОСНОВНАЯ

1. Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Д. и др. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013.
2. Жункейра Л.К., Карнейро Ж. Гистология: атлас и учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 576 с.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Клетки по Льюину. Под. ред. Кассимерис Л., Лингаппа В.Р., Плоппер Д. М.: Лаборатория знаний, 2021. – 1056 с.
2. Гистология, цитология, эмбриология: учебник. Под. ред. Афанасьева Ю.И. и Юриной Н.А. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 800 с.
3. Кюнель В. Цветной атлас по цитологии, гистологии и микроскопической анатомии. М.: АСТ, 2007. – 533 с.
4. Атлас гистологии. Под ред. У. Велша М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 264 с.

V. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающих в аспирантуру МГУ оценивается по десятибалльной шкале. При отсутствии поступающего на вступительном экзамене в качестве оценки проставляется неявка. Результаты сдачи вступительных экзаменов сообщаются поступающим в течение трех дней со дня экзамена путем их размещения на сайте и информационном стенде структурного подразделения. Вступительное испытание считается пройденным, если абитуриент получил семь баллов и выше.

VI. АВТОРЫ

Коллектив факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ