



НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ»  
(ФГБНУ «ИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГБНУ «ИЭМ»  
С.Б. Шевченко



«16» августа 2024 г.

**ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКИХ ЭКЗАМЕНОВ  
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В  
АСПИРАНТУРЕ ФГБНУ «ИЭМ» В 2024 ГОДУ**

**ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
1.5. – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Одобрено Ученым советом ФГБНУ «ИЭМ»  
Протокол № 202402 от 15.02.24*

Санкт-Петербург  
2024 год

## Оглавление

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ –1.5.4. БИОХИМИЯ .....	3
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – 1.5.5. ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ .....	7
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ –1.5.10. ВИРУСОЛОГИЯ .....	11
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – 1.5.11. МИКРОБИОЛОГИЯ.....	14
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ - 1.5.22. КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ.....	19

## СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

### БИОХИМИЯ 1.5.4.

#### Основные разделы дисциплины

История развития биохимии. Методы исследования. Строение, свойства и функции белков. Энзимология. Обмен белков и аминокислот. Нуклеиновые кислоты и биосинтез белка (матричные процессы). Энергетический обмен. Обмен углеводов. Обмен липидов. Обмен нуклеотидов. Гормональная регуляция обмена веществ.

#### СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Предмет и задачи биологической химии.
2. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи.
3. Молекулярная логика живого. Гетеротрофные и аутоотрофные организмы: различия по питанию и источникам энергии; катаболизм и анаболизм.
4. Многомолекулярные системы (метаболические цепи, мембранные процессы, системы синтеза биополимеров, молекулярные регуляторные системы) как основные объекты биохимического исследования.
5. Теоретическая основа и прикладное значение биологической химии для специалистов различного профиля.
6. Основные разделы и направления в биохимии: биоорганическая химия, статическая, динамическая и функциональная биохимия, молекулярная биология, клиническая биохимия и клинико-лабораторная диагностика.
7. Формирование представления о белках как о важнейшем классе соединений для организма. Белки простые и сложные. Уровни организации белковой молекулы. Взаимосвязь структуры и функции.
8. Биологические функции белков. Роль белков в процессах межклеточного и межмолекулярного узнавания.
9. Белки-ферменты, белки-рецепторы, транспортные белки, антитела, белковые гормоны, сократительные белки.
10. Многообразие структурно и функционально различных белков. Биологически активные пептиды. Структурные белки.
11. Самосборка многомолекулярных белковых структур: полиферментных комплексов, клеточных органелл, вирусных частиц, коллагеновых волокон.
12. Методы белковой химии. Количественное определение белков. Методы разделения и очистки белков. Фракционирование, афинная, абсорбционная, ионообменная хроматография, гель-фильтрация,

13. электрофорез, иммуноэлектрофорез, изоэлектрическое фокусирование, иммуно-блоттинг. Методы идентификации гомогенности белков.
14. История открытия и изучения ферментов. Особенности ферментативного катализа.
15. Классификация и номенклатура ферментов.
16. Свойства ферментов. Специфичность действия.
17. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата.
18. Понятие о проферментах и изоферментах. Единицы измерения активности и количества ферментов.
19. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов.
20. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые. Виды ингибирования: конкурентное, неконкурентное, бесконкурентное, субстратное и аллостерическое.
21. Лекарственные препараты - ингибиторы ферментов.
22. Пути регуляции активности ферментов: аллостерические ингибиторы и активаторы; каталитический и регуляторный центры; четвертичная структура аллостерических ферментов и кооперативные изменения конформации протомеров фермента; фосфорилирование-дефосфорилирование.
23. Полиферментные системы. Надмолекулярные комплексы. Понятие о метаболонах. Межмолекулярное взаимодействие.
24. Распределение ферментов в организме. Органоспецифические ферменты. Изменения ферментного состава при онтогенезе.
25. Энзимопатии врожденные и приобретенные. Происхождение ферментов плазмы крови. Энзимодиагностика, энзимотерапия. Имобилизованные ферменты.
26. Нуклеиновые кислоты. Виды, роль в процессах жизнедеятельности.
27. Нуклеотидный состав рибонуклеиновых (РНК) и дезоксирибонуклеиновых (ДНК) кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи.
28. Вторичная структура РНК. Двойная спираль ДНК. Денатурация и ренатурация ДНК.
29. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК; вторичные различия первичной структуры нуклеиновых кислот.
30. Рибосомы и рибосомальные РНК. Полирибосомы и матричные РНК.
31. Транспортные РНК. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

32. Модель ДНК Уотсона и Крика, объяснение физико-химического механизма самопроизведения генов. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции; ДНК-полимеразы; матрица; соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы.
33. Определенная последовательность нуклеотидов в полинуклеотидной цепи как способ записи информации; репликация как способ передачи информации от матрицы к продукту реакции.
34. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Идентичность ДНК разных клеток многоклеточного организма. Повреждения и репарация ДНК.
35. Биосинтез РНК (транскрипция): РНК-полимераза; стехиометрия реакции; ДНК как матрица; транскрипция как передача информации от ДНК к РНК. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипте, посттранскрипционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге.
36. Биосинтез белков.
37. Бесклеточные системы биосинтеза белков. Строение рибосомы.
38. Посттрансляционные изменения белков: образование олигомерных белков, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот.
39. Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции.
40. Дифференциальная активность генов как механизм клеточной дифференцировки.
41. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке.
42. Синтез гемоглобина при развитии эритроцитов. Значение изучения дифференцировки и онтогенеза для медицины.
43. Распад клеточных белков. Время полужизни разных белков.
44. Молекулярные мутации: замены, делеции, вставки нуклеотидов.
45. Генотипическая гетерогенность в популяции человека. Рекомбинации как источник генетической изменчивости.
46. Полиморфизм белков. Варианты гемоглобина, некоторых ферментов. Группспецифические вещества крови.
47. Наследственные болезни; распространенность и происхождение дефектов в генотипе; биохимические механизмы развития болезни.
48. Витамины. Классификация, номенклатура витаминов. Понятие о гипо- и авитаминозах. Экзогенные и эндогенные причины гиповитаминозов. Гипервитаминозы, причины развития.
49. Витамин А, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипервитаминоза.

50. Витамин D, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гипо- и гипervитаминоза.
51. Витамин E, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
52. Витамин K, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
53. Витамин B1, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
54. Витамин B2, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
55. Витамин B3, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
56. Витамин PP, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
57. Витамин B6, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
58. Витамин Bc, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
59. Витамин B12, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
60. Витамин C, источники, суточная потребность, биологическая роль. Клиника гиповитаминоза.
61. Жирорастворимые и водорастворимые витаминоподобные вещества. Витамин F, влияние на обменные процессы. Понятие об антивитаминах.
62. Основные механизмы регуляции метаболизма.
63. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Строение, влияние на обмен веществ и механизмы действия важнейших гормонов.
64. Тироксин. Строение, биосинтез. Изменения обмена веществ при гипертиреозе и гипотиреозе. Механизмы возникновения эндемического зоба и его предупреждение.
65. Половые гормоны: строение, влияние на обмен веществ и функции половых желез, матки и молочных желез.
66. Гормон роста, строение и функции. Тропные гормоны гипофиза. Механизмы регуляции внутренней секреции.

## Литература

### Основная:

1. Биохимия [Текст]: учебник для студентов медицинских вузов / [Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова и др.]; под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 759 с. : ил., табл.
2. Шенцева Е.А. Основы биологической химии [Текст]: курс лекций / Е.А. Шенцева; Минобрнауки России, ФГАОУ ВО "Белгородский государственный национальный исследовательский университет". - Белгород : НИУ "БелГУ", 2020. - 95 с. : ил., табл.

### Дополнительная:

1. Солвей Д. Г. Наглядная медицинская биохимия [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов / Дж. Г. Солвей ; пер. с англ. А.П. Вабищевич, О.Г. Терещенко под ред. Е. С. Северина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 159, [1] с. : ил.
2. Каплан И. Г. Межмолекулярные взаимодействия [Текст]: физическая интерпретация, компьютерные расчеты и модельные потенциалы: пер. с англ. / И. Г. Каплан; ред. Н. Ф. Степанов, 2012. - 394, [5] с.
3. Давыдов В.В. Основы медицинской биохимии [Текст]: учеб. пособие / В.В. Давыдов; ОО ВО "Медицинский университет "РЕАВИЗ". - Москва : [б. и.], 2017. - 542 с. : ил.

## СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ 1.5.5.

### Основные разделы дисциплины

Введение в физиологию. Физиология возбудимых тканей. Внутренняя среда организма. Кровообращение. Дыхание. Пищеварение. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция. Выделение. Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций. Вегетативная нервная система. Физиология центральной нервной системы. Кора больших полушарий головного мозга. Физиология высшей нервной деятельности. Физиология сенсорных систем (анализаторов).

### СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. История развития физиологии. Основные направления развития отечественной физиологии.
2. Организм как единое целое. Взаимоотношения структуры и функции. Функциональная система организма.
3. Саморегуляция - общий принцип организации функциональных систем различного уровня.
4. Основные понятия физиологии возбудимых тканей. Раздражение. Возбуждение. Торможение.
5. Мембранный потенциал. Его ионная основа. Происхождение электрохимических потенциалов.

6. Изменения мембранного потенциала. Электротонический потенциал. Локальный ответ. Потенциал действия. Следовые потенциалы.
7. Ионный механизм возникновения потенциала действия.
8. Фиксация потенциала - как основной метод исследования мембранных процессов нервных тканей.
9. Проведение возбуждения по мембране. Проведение возбуждения в безмякотных и мякотных нервных волокнах.
10. Законы раздражения. Порог раздражения. Полезное время раздражения. Зависимость ответной реакции от градиента раздражения. Явление аккомодации.
11. Действия постоянного тока на возбудимые ткани. Функциональная лабильность ткани. Оптимум и пессимум раздражения.
12. Электрическая синаптическая передача.
13. Химическая синаптическая передача. Механизм возникновения ВПСП.
14. Торможение в центральной нервной системе. Постсинаптическое торможение. Механизмы возникновения ТПСП.
15. Пресинаптическое торможение.
16. Строение мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения.
17. Сопряжение возбуждения и сокращения.
18. Структура и функция нейронов.
19. Синапсы в центральной нервной системе.
20. Методы исследования нервных клеток.
21. Возникновение потенциала действия на основе ВПСП.
22. Медиаторы ЦНС. Критерии их идентификации.
23. Составной характер потенциала действия нервного волокна и классификация нервных волокон.
24. Электрическая синаптическая передача.
25. Фоновая и вызванная импульсная активность.
26. Рефлекторная деятельность нервной системы. Понятие рефлекса. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга. Нервные центры.
27. Принципы построения нейронных цепей.
28. Свойства нервных центров. Одностороннее проведение возбуждения. Суммация возбуждения в нервных центрах.
29. Облегчение и окклюзия. Конвергенция и дивергенция возбуждения в нервных центрах. Общий конечный путь.
30. Трансформация ритма возбуждения. Последствие и пролонгированное возбуждение. Посттетаническая потенциация.
31. Методы исследования функций центральной нервной системы.
32. Мозг человека. Особенности его структурно-функциональной организации.
33. Спинной мозг. Его структурно-функциональная организация.
34. Рефлексы спинного мозга. Спинальный шок.
35. Проводниковые функции спинного мозга. Восходящие системы. Нисходящие системы.



36. Центральные двигательные механизмы. Функциональная организация пирамидной и экстрапирамидной системы.
37. Основные сведения о функциональной морфологии коры больших полушарий головного мозга.
38. Проблема локализации функций в коре больших полушарий головного мозга. Сенсорные области коры головного мозга.
39. Биоэлектрическая активность головного мозга. Вызванные потенциалы коры больших полушарий. Первичные и вторичные ответы.
40. Понятие об анализаторах. Закон Вебера-Фехнера.
41. Механизмы возбуждения рецепторов. Генераторные и рецепторные потенциалы.
42. Основные принципы кодирования информации в сенсорных системах.
43. Зрительная рецепция. Оптическая система глаза. Аккомодация. Рефракция.
44. Строение и нейрофизиология сетчатки. Кодирование объектов внешнего мира на уровне сетчатки. Латеральное торможение как основной принцип кодирования информации в зрительной системе.
45. Пути и центры зрительной системы млекопитающих.
46. Анализ зрительных сигналов нейронами четверохолмия, наружного коленчатого тела, коры мозга.
47. Роль движений глаз в формировании зрительного образа.
48. Цветовое зрение.
49. Системные механизмы пространственного зрения.
50. Строение и физиология периферического органа слуха.
51. Строение путей и центров слуховой системы.
52. Механизмы восприятия звука различной частоты.
53. Структура и функция обонятельного и вкусового анализаторов.
54. Соматосенсорная и кинестетическая чувствительность.
55. Вегетативная нервная система. Строение. Влияние, оказываемое на деятельность органов.
56. Центры регуляции вегетативных функций (продолговатый мозг, гипоталамус, лимбическая система).
57. Автономная нервная система.
58. Жидкие среды организма. Гомеостаз. Физиологическое значение крови.
59. Свойства крови. Виды гемолиза. Буферные системы крови.
60. Гемопоз.
61. Состав плазмы крови. Осмотическое и онкотическое давление крови. СОЭ. Строение и функции эритроцитов.
62. Тромбоциты, строение и функция. Лейкоциты их классификация и функции.
63. Фазы процесса свертывания крови. Какие факторы необходимы для свертывания крови.
64. Противосвертывающая система крови.
65. Группы крови и резус фактор. Антигены форменных элементов крови,

## Литература

### Основная:

1. Авдеев С. Н. Фундаментальная и медицинская физиология : учебник: в 3-х томах / Авдеев С.Н., Айсанов З.Р., Алипов Н.Н.; под ред. Камкина А.Г. - Москва : Де' Либри, 2019.
2. Тель Л.З. Нормальная физиология: учебник для высшего профессионального образования / Л. З. Тель, Н. А. Агаджанян, К. М. Хамчиев [и др.] ; под ред. Л. З. Теля, Н. А. Агаджаняна. - Москва : Литтерра, 2020. - 831 с. : ил., портр., табл., цв. ил.
3. Смирнов В. М. Физиология : учебник : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 06.03.01 "Биология" и смежным направлениям и специальностям / В. М. Смирнов, А. В. Смирнов. - Москва : МИА, 2016. - 446 с. : ил.

### Дополнительная:

1. Ведясова О.А. Физиология центральной нервной системы и высшей нервной деятельности: учебное пособие / О.А. Ведясова, И.Д. Романова, Р.А. Зайнулин; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО "Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева". - Самара : Изд-во Самарского университета, 2017. - 126 с. : ил., табл.
2. Кривобокова В. А. Физиология человека: учебно-практическое пособие / В.А. Кривобокова; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО "Курганский государственный университет". - Курган: Изд-во Курганского государственного университета, 2018. - 86 с. : ил.
3. Нормальная физиология: Учебник / Ред. Ткаченко Б.И. – М., 2012 – 688 с.
4. Панченко И. А. Физиология : учебное пособие / И. А. Панченко, Г. В. Руденко. - СПб: Изд-во Политехнического университета, 2016. - 158 с.
5. Психофизиология : Учебник / Под ред. Александрова Ю.И. – М.-СПб., 2012 – 464 с.
6. Теплый Д.Л. Физиология человека и животных: учебник / Теплый Д.Л., Нестеров Ю.В., Курьянова Е.В.; под общ. ред. Д.Л. Теплового Министерство образования и науки РФ, Астраханский государственный университет. - Астрахань: Астраханский университет, 2016. - 335 с. : ил., табл.
7. Физиология центральной нервной системы: учебное пособие / Л.П. Романова, С.В. Куприянов, Л.М. Семенова, С.В. Бочкарев; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова". - Чебоксары : Изд-во Чувашского университета, 2017. - 123 с. : ил.
8. Чиркова Е.Н. Физиология человека и животных: учебное пособие / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалева, Н.Н. Садыкова; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 112 с. : ил., табл.

## СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ВИРУСОЛОГИЯ 1.5.10

### Основные разделы дисциплины

Введение в вирусологию. История развития вирусологии. Классификация вирусов. Эволюция вирусов. Специальные методы выделения и изучения вирусов. Строение вирусов. Состав вирусов. Геном вирусов. Бактериофаги. Использование бактериофагов в генетической инженерии. Методы работы с бактериофагами. Взаимодействие вирусов с клеткой-хозяином. Основные типы репликации вирусных геномов. Пути передачи вирусов животных и человека. Вирусные инфекции. Вирусы растений. Антивирусная терапия. Противовирусный иммунитет.

### СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Природа вирусов. Роль вирусов в эволюции. Гипотезы происхождения вирусов.
2. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина. Типы вирусной инфекции.
3. Основные принципы современной классификации вирусов.
4. Особенности структуры вирусных ДНК.
5. Профилактика и лечение вирусных инфекций.
6. Особенности структуры вирусных РНК.
7. Основные принципы структурной организации вирионов.
8. Генетические взаимоотношения между вирусами.
9. Адсорбция, проникновение, раздевание как этапы репродукции вирусов. Роль вирусных и клеточных белков в этих процессах. Сборка вирусных частиц.
10. Вирусные белки. Структура и функции.
11. Основные этапы репродукции вируса в клетке.
12. Виды и механизмы цитопатогенного действия вирусов.
13. Вироиды. Особенности вироидов как инфекционных агентов невирусной природы. Структура ДНК и принципы ее репликации.
14. Вирусы с негативным и позитивным геномами. Особенности их репликации и трансляции.
15. Современные подходы к разработке антивирусных химиопрепаратов. Основные требования, предъявляемые к антивирусным препаратам.
16. Полимеразная цепная реакция в диагностике вирусных инфекций.
17. Проблема резистентности вирусов к химиопрепаратам. Механизмы формирования резистентности и пути ее преодоления.
18. Патогенез вирусных инфекций. Характеристика различных клинических форм вирусных инфекций по характеру течения.
19. ДНК- и РНК-содержащие вирусы. Общая характеристика, особенности репродукции.

20. ДНК– и РНК–содержащие бактериофаги. Общая характеристика, особенности репродукции.
21. Изменчивость вируса гриппа. Понятие антигенного дрейфа и шифта.
22. Эффект интерференции между вирусами. Открытие интерферонов. Механизм действия интерферонов в клетке. Защитные механизмы вирусов от действия интерферонов.
23. История открытия прионов. Заболевания, вызываемые прионами у человека и животных. Методы выявления прионов и их диагностика.
24. Сателлитные одноцепочные РНК. РНК вируса гепатита дельта.
25. Фрагментированный и нефрагментированный геномы. Особенности структуры тобамовирусов, потивирусов и комовирусов.
26. Противовирусные вакцины. Типы вакцин.
27. Инактивированные вакцины. Механизм их действия. Характеристика типов инактивированных вакцин.
28. Живые вакцины. Механизм их действия на организм человека. Принципы конструирования живых вакцин.
29. Онкогены, клеточные протоонкогены. Антионкогены. Нестабильность генома при трансформации.
30. Вирусный канцерогенез. ДНК– и РНК–содержащие онкогенные вирусы.
31. Эпиднадзор за гриппом и ОРЗ. Роль вирусологических экспресс–индикационных и серологических методов исследования.
32. Основы популяционной генетики вирусов. Механизм изменчивости вирусных популяций.
33. Углеводы. Особенности их структуры и функции в вирусных частицах.
34. Ротавирусы, их роль в патологии человека и животных. Лабораторная диагностика, клиника.
35. Генная инженерия, ее прикладное и теоретическое значение для вирусологии. Генно–инженерные вакцины.
36. Вирусы растений. История открытия. ВТМ.
37. Пикорнавирусы. Общая характеристика, структура генома на примере вирусов ящура, полиомиелита, энцефаломиокардита.
38. Основные представители рода альфавирусов и флавивирусов. Заболевания, вызываемые этими вирусами. Диагностика, профилактика.
39. Вирусные гепатиты с фекально–оральным механизмом передачи.
40. Вирус бешенства. Особенности репродукции, профилактика, диагностика.
41. Супергруппа буньявирусов. Характеристика вирусов, входящих в эту группу. Классификация, структура, репродукция. Заболевания, вызываемые буньявирусами.
42. Вирусы парагриппа, классификация, характеристика основных свойств, роль в патологии человека.
43. РС–инфекция. Этиология. Эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, профилактика.

44. Общая характеристика семейства реовирусов. Особенности структуры генома и репродукции. Основные представители этого семейства вирусов.
45. Вирус краснухи. Особенности структуры и репродукции. Лабораторная диагностика, профилактика краснушной инфекции.
46. Ретровирусы. История открытия, основные пути передачи, эпиднадзор.
47. Социальные аспекты ВИЧ-инфекции.
48. Аденовирусы и аденовирусная инфекция. Общая характеристика, лабораторная диагностика, профилактика.
49. Вирусы группы оспы – осповакцины. Общая характеристика. Особенности структуры и репродукции. Профилактика.
50. Вирус паротита, структура генома, репродукция. Лабораторная диагностика, эпидемиология, клиника и профилактика паротита.
51. Вирус везикулярного стоматита. Характеристика возбудителя, методы культивирования, лабораторная диагностика.
52. Герпесвирусы. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции. Диагностика, профилактика, лечение.
53. Корь: молекулярная биология возбудителя, лабораторная диагностика, эпидемиология, профилактика.
54. Паповавирусы. Общая характеристика. Классификация, особенности репродукции.
55. Молекулярная биология ВИЧ, культивирование, диагностика, лечение.
56. Роль энтеровирусов в инфекционной патологии.
57. Общая характеристика вирусных гепатитов с гемо-контактным механизмом передачи возбудителей.
58. Классификация ортомиксовирусов. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции.
59. Коронавирусы, их роль в патологии. Особенности морфологии вирусов и их репродукции.
60. Геморрагические лихорадки. Характеристика возбудителей, диагностика, лечение.
61. Классификация аденовирусов: особенности репродукции и генетики; методы культивирования, диагностика. Аденоассоциированные вирусы, их участие в развитии вирусных инфекций у человека.
62. Классификация поксвирусов, их роль в патологии человека и животных.
63. Структура вируса гриппа и особенности его репликации.
64. «Шифтовые» и «дрейфовые» эпидемические варианты вируса гриппа А. Природа пандемических вирусов гриппа А. Антигенный «грех».
65. Особенности развития противовирусного иммунитета.

## Литература

### Основная:

3. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по медицинским специальностям / Л.Б. Борисов. - Изд. 5-е, испр. - Москва: Медицинское информационное агентство, 2016. - 785, [6] с.
4. Миронов А. Ю., Бухарин О. В., Усвяцов Б. Я. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник : по дисциплине "Микробиология, вирусология и иммунология" для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 31.05.01 "Лечебное дело", 31.05.02 "Педиатрия", 32.05.01 "Медико-профилактическое дело" : в 2 т / [А. Ю. Миронов, О. В. Бухарин, Б. Я. Усвяцов и др.] ; под ред. акад. В. В. Зверева, проф. М. Н. Бойченко М-во образования и науки РФ. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016.

### Дополнительная:

4. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для медицинских вузов / СпецЛит, 2012 г.
5. Медицинская микробиология, вирусологии и иммунология: учебник / Под ред. В.В. Зверева. ГЭОТАР-Медиа, 2014.
6. Малеев В.В. Птичий грипп: эпидемиология, клиника и лечение / В «Грипп птиц: происхождение инфекционных биокатастроф»: Сб. статей / Под ред. В.И. Покровского. – СПб.: Росток, 2005. –С.103 –130.

## СПЕЦИАЛЬНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЯ 1.5.11.

### Основные разделы дисциплины

Возникновение и развитие микробиологии. Систематика микроорганизмов. Морфология, строение и развитие. Культивирование и рост. Действие физических и химических факторов. Питание. Метаболизм. Наследственность и изменчивость. Микроорганизмы в природе. Микроорганизмы в хозяйственной деятельности и медицине.

### СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.
2. История микробиологии. Открытие микроорганизмов. Значение работ Л. Пастера, Р. Коха, С.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, А. Клейвера, А. Флеминга.
3. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии. Основные методы микробиологических исследований.

4. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, сходство и основные различия. Принципы классификации прокариотных и эукариотных микроорганизмов.
5. Правила номенклатуры и идентификации. Методы классификации на основе определения последовательности 16S р РНК и ДНК-ДНК гибридизации.
6. Применение нуклеиновых микрочипов для систематики микроорганизмов. Характеристика отдельных групп бактерий, архей и эукарий.
7. Микроскопические методы изучения микроорганизмов. Исследования живых и фиксированных объектов.
8. Прокариотные микроорганизмы. Одноклеточные, многоклеточные бактерии, размеры и морфология бактерий.
9. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток. Слизистые слои, S-слои, капсулы и чехлы.
10. Строение клеточных стенок Грам-положительных и Грам-отрицательных бактерий. L-формы и микоплазмы.
11. Жгутики и пили, расположение, организация, механизм действия. Движения скользящих форм.
12. Реакции таксиса. Клеточная мембрана и внутриклеточные мембранные структуры.
13. Ядерный аппарат, рибосомы. Газовые вакуоли, запасные вещества и другие внутриклеточные включения.
14. Способы размножения, дифференцировка, эндоспоры и другие покоящиеся формы. Особенности состава и организация клеток архей.
15. Эукариоты. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов, микроформ водорослей, простейших.
16. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение.
17. Накопительные и чистые культуры. Основные типы сред. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов, метод Хангейта.
18. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Сбалансированный и несбалансированный рост.
19. Основные параметры роста культур: время генерации, удельная скорость роста, выход биомассы, экономический коэффициент.
20. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Синхронные культуры, способы получения и значение.
21. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы.
22. Фотореактивация и темновая репарация. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры.
23. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Механизмы, позволяющие микробам жить при экстремальных температурах.
24. Барофилы. Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды ( $a_w$ ). Особенности

- осмофилов и галофилов. Механизмы устойчивости к осмотическому стрессу.
25. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы и анаэробы. Возможные причины ингибирующего действия кислородного стресса на микроорганизмы.
  26. Ацидозы, нейтрофилы и алкалофилы. Природа антимикробных веществ и области их применения.
  27. Мутагены, механизмы их действия и устойчивости к ним.
  28. Основные биоэлементы и микроэлементы, типы питания микроорганизмов.
  29. Фототрофия и хемотрофия, автотрофия и гетеротрофия, литотрофия и органотрофия.
  30. Сапрофиты и паразиты. Прототрофы и ауксотрофы. Ростовые вещества. Диффузия и транспорт.
  31. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений и веществ, нерастворимых в воде.
  32. Эндо- и экзоцитоз у эукариот. Соединения углерода и азота, используемые микроорганизмами. Азотфиксация.
  33. Способность микроорганизмов использовать разные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии и других элементах.
  34. Энергетические процессы. Способы обеспечения энергией. Фотосинтез и хемосинтез.
  35. Переносчики электронов и электронтранспортные системы, их способности у разных микроорганизмов.
  36. Молочнокислое гомо- и гетероферментативное брожение, пропионовокислое, маслянокислое, ацетонбутиловое, спиртовое и другие брожения.
  37. Формы участия молекулярного кислорода в окислении разных субстратов. Полное и неполное окисление.
  38. Роль цикла трикарбоновых кислот и пентозофосфатного окислительного цикла. Краткая характеристика важнейших микроорганизмов, участвующих в аэробном окислении белков, углеводов, углеводородов и других многоуглеродных веществ. Микроорганизмы - метилотрофы. Светящиеся бактерии. Окисление неорганических соединений: группы хемолитотрофных бактерий и осуществляемые ими процессы.
  39. Анаэробные дыхания. Доноры и акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании.
  40. Диссимиляционная нитратредукция и денитрификация. Сульфат- и серу-редукторы.
  41. Метаногены, их особенности. Ацетогены. Путь Вуда-Льюнгдала.
  42. Фототрофные прокариотные и эукариотные микроорганизмы. Состав, организация и функции их фотосинтезирующего аппарата. Фотосинтез с выделением и без выделения молекулярного кислорода.
  43. Использование световой энергии галоархеями. Биосинтетические процессы, ассимиляция углекислоты.



44. Рибулозобисфосфатный цикл, ассимиляция формальдегида метилтрофами. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта.
45. Ассимиляционная нитратредукция, фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Пути ассимиляции аммония. Ассимиляционная сульфатредукция.
46. Синтез основных биополимеров, биосинтез порфириновых соединений, вторичные метаболиты.
47. Биохимические основы и уровни регуляции метаболизма, регуляция синтеза ферментов.
48. Индукция и репрессия. Регуляция активности ферментов, аллостерические ферменты и эффекторы, ковалентная модификация ферментов, аденилатный контроль и энергетический заряд клетки.
49. Наследственная и ненаследственная изменчивость, мутационная природа изменчивости. Частота мутантов и типы мутаций.
50. Спонтанный и индуцированный мутагенезы. Популяционная изменчивость, селекция различных мутантов.
51. Применение мутантов микроорганизмов. Трансформация, трансдукция, конъюгация, рекомбинация и генетический анализ у фагов.
52. Плазмиды, транспозоны, использование вирусов и плазмид в генетической инженерии.
53. Рекомбинация у эукариот, половой и парасексуальный процессы, цитоплазматическая наследственность.
54. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах, взаимосвязь циклов. Роль физиологических групп микроорганизмов в катализе этапов циклов. Ведущая роль цикла углерода, продукция и деструкция в цикле органического углерода, связь с циклом неорганического углерода и циклом кислорода.
55. Цикл азота, группы организмов, участвующие в нем.
56. Цикл серы: серобактерии и сульфидогены.
57. Цикл железа. Самоочищение водотоков. Очистные сооружения и микробные сообщества в них.
58. Морская микробиология. Сообщества микроорганизмов, трофические связи в сообществах.
59. Анаэробное сообщество как модель трофических связей, межвидовой перенос водорода и формиата, синтрофия. Первичные анаэробы и вторичные анаэробы.
60. Экология микроорганизмов, формирование состава атмосферы. Парниковые газы, метаногенез, бактериальный газовый фильтр.
61. Водная микробиология, озеро как модель водной экосистемы. Циклы веществ в водоемах.
62. Геологическая микробиология, роль микроорганизмов в выщелачивании пород и формировании коры выветривания. Цикл кальция и карбонатов, рудообразование.

63. Почвенная микробиология, структура почвы и характерные условия обитания микроорганизмов в почве. Влажность и почвенный воздух, связь микроорганизмов с растениями, ризосфера.
64. Роль мицелиальных организмов в почве, микориза, гумусообразование. Роль микроорганизмов в формировании характерных типов почв, самоочищение почвы.
65. Палеобактериология и эволюция биосферы в докембрии, реликтовые сообщества. Филогения микроорганизмов, основанная на изучении последовательностей 16 S рРНК, симбиогенез.

### Литература

#### Основная:

1. Саруханова Л. Е., Волина Е. Г., Яшина Н. В. Общая микробиология, вирусология и прикладная иммунология: учебное пособие / Л. Е. Саруханова, Е. Г. Волина, Н. В. Яшина. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. - 169 с.

#### Дополнительная:

1. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для студентов медицинских вузов /Под ред. А.А. Воробьева, А.С. Быкова – М.: Мед. инф. агентство, 2008, 236 с.
2. Коротяев Л.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - СПб: СпецЛит, 2008.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х томах / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010, 448 с.
4. Поздеев О. К. Медицинская микробиология: учеб. пособие для мед. вузов /Поздеев Оскар Кимович; под ред. В. И. Покровского. - 4-е изд., испр. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007, 765 с.
5. Тотолян А.А., Суворов А.Н., Дмитриев А.В. Стрептококки группы В в патологии человека. - СПб: изд-во Человек, 2009, 212с

## СПЕЦИАЛЬНОСТЬ КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ 1.5.22.

### Основные разделы дисциплины

История развития клеточной биологии, цитологии и гистологии. Методы исследования. Цитология и клеточная биология. Строение клетки. Органеллы общего значения. Ядро. Ядерная оболочка. Основные проявления жизнедеятельности клеток. Информационные межклеточные взаимодействия. Воспроизведение клеток. Гибель клеток. Общая гистология. Учение о тканях. Эпителиальные ткани. Ткани внутренней среды. Гемопоз и лимфопоз. Соединительные ткани (волокнистая, рыхлая волокнистая, плотная волокнистая, специализированные волокнистые ткани). Скелетные ткани. Хрящевые ткани. Костные ткани. Мышечные ткани. Нервная ткань. Нейроглия. Нервные волокна. Нервные окончания. Синапсы. Частная гистология. Нервная система. Сенсорная система (органы чувств). Сердечно-сосудистая система. Система органов кроветворения и иммунной защиты. Морфологические основы защитных реакций организма. Эндокринная система. Пищеварительная система. Дыхательная система. Кожа и ее производные. Система мочеобразования и мочевыделения. Половая система. Ранний эмбриогенез.

### СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Предмет и задачи цитологии и клеточной биологии, ее значение в системе биологических наук.
2. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки.
3. Понятие о клетке, как основной единице живого. Неклеточные структуры как производные клеток.
4. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.
5. Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции.
6. Понятие о компартментализации клетки и ее функциональное значение. Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности.
7. Характеристика надмембранного (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций.
8. Взаимосвязь плазматической мембраны над- и подмембранного слоев клеточной оболочки в процессе функционирования. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.

9. Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Их строение и функции.
10. Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Межклеточные соединения (контакты): простые контакты, соединения типа замка, плотные соединения, десмосомы, щелевидные контакты (нексусы), синаптические соединения (синапсы).
11. Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.
12. Органеллы (органоиды). Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы.
13. Эндоплазматическая сеть.
14. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических.
15. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке.
16. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Строение и функции. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков.
17. Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.
18. Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.
19. Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белка.
20. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов.
21. Рибосомы. Строение, химический состав, функции.
22. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков.
23. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.
24. Структурные фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофибриллы (промежуточные филаменты).
25. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.
26. Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.

27. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер.
28. Понятие о ядерно-цитоплазматическом (ЯЦО) отношении. Общий план строения интерфазного ядра: ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма), хроматин, ядрышко.
29. Ядерная оболочка. Строение и функции.
30. Кариоплазма (нуклеоплазма). Физико-химические свойства, химический состав. Значение в жизнедеятельности ядра.
31. Хроматин. Строение и химический состав.
32. Понятие о нуклеосомах; механизм компактизации хроматиновых фибрилл.
33. Ядрышко. Ядрышко как производное хромосом. Понятие о ядрышковом организаторе.
34. Синтетические процессы в клетке. Анаболизм и катаболизм. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.
35. Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.
36. Информационные межклеточные взаимодействия.
37. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации.
38. Физиологическая и репаративная регенерация на клеточном уровне: сущность и механизмы.
39. Клеточный цикл.
40. Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза.
41. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.
42. Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о плоидности клеток.
43. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.
44. Мейоз. Его механизм и биологическое значение. Морфофункциональная характеристика.
45. Гибель клеток. Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение.
46. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.

47. Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого.
48. Клетки как ведущие элементы ткани.
49. Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток.
50. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Закономерности возникновения и эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез на современном уровне развития науки.
51. Принципы классификации тканей.
52. Эпителиальные ткани. Общая характеристика. Источники развития.
53. Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных Базальная мембрана: строение, функции, происхождение.
54. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.
55. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов.
56. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.
57. Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез.
58. Особенности строения эндокринных желез.
59. Кровь. Основные компоненты крови как ткани — плазма и форменные элементы.
60. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови.
61. 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.
62. Лейкоциты: Классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула.
63. Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.
64. Гемопоз и лимфопоз. Эмбриональный гемопоз. Развитие крови как ткани (гистогенез).
65. Постэмбриональный гемопоз.

## Литература

### Основная:

1. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования по направлению подготовки специалитета по укрупненной группе специальностей / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров; ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2018. - 632, [1] с. : ил.
2. Молекулярная морфология. Методы флюоресцентной и конфокальной лазерной микроскопии. Под. ред. Д.Э. Коржевского. СПб: СпецЛит., 2014. 110 с.
3. Теоретические основы и практическое применение методов иммуногистохимии. Руководство под ред. Д.Э. Коржевского. СПб: СпецЛит., 2014. 119 с.

### Дополнительная:

1. Афанасьев Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник : для студентов учреждений высшего профессионального образования / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.В. Алешин; под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 798 с. : ил., табл.
2. Борхунова Е. Н. Цитология и общая гистология: методика изучения препаратов: учебно-методическое пособие / Борхунова Е. Н. - Москва : Эдитус, 2016. - 143 с. : ил.
3. Гунин А. Г. Гистология в схемах и таблицах : учебное пособие : для студентов медицинских вузов / А. Г. Гунин. - Москва : Практическая медицина, 2016. - 216 с. : ил.
4. Данилов Р. К. Гистология. Эмбриология. Цитология : учебник / Р. К. Данилов, Т. Г. Боровая. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 518 с. : ил.
5. Цибулевский А. Ю. Клетка : морфология, химия, физиология : пособие для студентов медицинского и биологического профиля / А.Ю. Цибулевский, Т.К. Дубовая, А.А. Терентьев ; ФГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. - Москва : РНИМУ, 2018. - 209 с. : ил., табл.