



УТВЕРЖДАЮ
Директор АНОО «Физтех-лицей»
им. П.Л. Капицы

М.Г. Машкова

2024г.

БИОЛОГИЯ

2023-2024 учебный год

10 класс

(химико-биологический профиль)

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Биология как наука

1. История развития и современное состояние биологии.
2. Значение биологии.
3. Методы биологических исследований.
4. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза.
5. Живые системы. Свойства живых систем.
6. Уровни организации живых систем.
7. История и современное состояние клеточной теории.
8. Методы клеточной биологии.
9. Методы молекулярной биологии.
10. Геномика. Протеомика. Биоинформатика.

Химический состав клетки

1. Элементный состав клетки.
2. Неорганические вещества клетки.
3. Строение молекул аминокислот. Изомерия. Непротеиногенные аминокислоты.
4. Протеиногенные аминокислоты, их свойства. Пептидная связь.
5. Структурные уровни организации белковой молекулы. Денатурация и ренатурация.
6. Классификация и функции белков.
7. Общая характеристика моносахаридов. Триозы, их изомерия.
8. Гексозы, их изомерия. Линейная и кольцевая форма молекулы.
9. Биологически значимые производные глюкозы и фруктозы.
10. Пентозы, их биологическая роль.

11. Дисахариды. Гликозидная связь.
12. Полисахариды.
13. Высшие жирные кислоты, их номенклатура и свойства.
14. Глицерин, сфингозин, стеролы. Биологическая роль производных холестерина.
15. Триглицериды. Воски.
16. Фосфолипиды.
17. Гликолипиды.
18. Дезоксирибонуклеотиды. ДНК. Фосфодиэфирная связь.
19. Секвенирование ДНК.
20. Рибонуклеотиды. РНК, их биологическая роль.
21. АТФ. ГТФ. Макроэргическая связь.

Строение и функции клетки

1. Общий план строения клетки прокариот. Типы клеток прокариот, их особенности.
2. Клеточная стенка бактерий и архей.
3. Фимбрии, пили. Капсулы, слизистые слои и чехлы.
4. Жгутики прокариот.
5. Клеточные включения прокариот.
6. Азотфиксация, её механизм. Бактерии-азотфиксаторы, их биологическая роль.
7. Общий план строения клетки эукариот. Типы клеток эукариот, их особенности.
8. Плазматическая мембрана (плазмалемма), её структура и липидный состав.
9. Белки плазмалеммы. Рецепторная функция плазмалеммы.
10. Пассивный транспорт веществ через плазматическую мембрану.
11. Активный транспорт веществ через плазматическую мембрану.
12. Биоэлектрические явления животной и растительной клетки.
13. Эндо- и экзоцитоз.
14. Клеточная стенка эукариот.
15. Цитоскелет эукариот.
16. Эндоплазматический ретикулум.
17. Аппарат Гольджи.
18. Лизосомы.
19. Пероксисомы.
20. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки.
21. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок.
22. Тургор. Водный потенциал растительной клетки.
23. Осмо- и волюморегуляция животной клетки.
24. Митохондрии.

25. Пластиды.
26. Происхождение митохондрий и пластид.
27. Рибосомы про- и эукариот, их строение и химический состав.
28. Клеточный центр.
29. Строение и функции жгутиков и ресничек.
30. Ядро.
31. Хроматин. Хромосомы. Политенные хромосомы.
32. Клеточные включения эукариот.

Ферменты

1. Строение ферментов. Коферменты (НАД(Ф), ФАД, кофермент А).
2. Свойства и механизм действия ферментов.
3. Классификация ферментов.
4. Ингибирование и регуляция активности ферментов.

Хемосинтез

1. Понятие о хемосинтезе. Общая характеристика организмов, осуществляющих хемосинтез.
2. Хемолитоавтотрофия на основе окисления водорода.
3. Хемолитоавтотрофия на основе окисления серы и её соединений.
4. Хемолитоавтотрофия на основе окисления железа.
5. Хемолитоавтотрофия на основе окисления аммиака и нитрита (нитрификация).

Фотосинтез

1. Понятие о фотосинтезе. Общая характеристика организмов, осуществляющих фотосинтез.
2. Фотосинтетические аппараты прокариот и их пигменты.
3. Аноксигенный фотосинтез (на примере пурпурных бактерий).
4. Фотосинтетический аппарат эукариот и его пигменты.
5. Оксигенный фотосинтез: световые реакции.
6. Оксигенный фотосинтез: темновые реакции.
7. Цикл Кальвина.
8. Фотодыхание.
9. С₃-, С₄- и САМ-типы фотосинтеза.

Брожение и дыхание

1. Понятие о брожении. Гликолиз. Гомоферментативное молочнокислородное брожение.
2. Гетероферментативное молочнокислородное брожение.
3. Спиртовое брожение.

4. Цикл Кребса.
5. Аэробное дыхание. Дыхательная цепь и окислительное фосфорилирование.
6. Анаэробное дыхание, основанное на восстановлении нитрата. Денитрификация.
7. Анаэробное дыхание, основанное на восстановлении сульфата.

Реализация наследственной информации в клетке

1. Реакции матричного синтеза, их принципы.
2. Оперон. Строение генов про- и эукариот.
3. Транскрипция у про- и эукариот.
4. Созревание матричных РНК в эукариотической клетке. Альтернативный сплайсинг.
5. Генетический код, его свойства.
6. Трансляция у про- и эукариот.
7. Организация генома у прокариот и эукариот.
8. Регуляция активности генов у прокариот. Гипотеза оперона.
9. Молекулярные механизмы экспрессии генов у эукариот.
10. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов.
11. Жизненный цикл ДНК-содержащих вирусов, РНК-содержащих вирусов, бактериофагов.
12. Обратная транскрипция. Ревертаза, интеграза.
13. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19.

Жизненный цикл клетки

1. Клеточный цикл, его фазы.
2. Регуляция клеточного цикла.
3. Биологическое значение митоза и мейоза.
4. Кариокинез. Фазы митоза.
5. Цитокинез.
6. Типы митоза.
7. Веретено деления.
8. Регуляция митоза.
9. Апоптоз.
10. Репликация ДНК у про- и эукариот.
11. Строение хромосом. Теломеры и теломераза.
12. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Полиплоидия.

Размножение и развитие организмов

1. Бесполое размножение организмов.
2. Половое размножение. Гаметы.

3. Фазы мейоза. Конъюгация и кроссинговер.
4. Половые железы животных. Гаметогенез.
5. Спорангии и спорогенез у растений. Спорофит.
6. Половые органы растений. Гаметофит. Гаметогенез.
7. Оплодотворение у животных и растений.
8. Дробление. Типы дробления. Типы бластул.
9. Гастрюляция. Зародышевые листки.
10. Гистогенез и органогенез.
11. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция).
12. Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки).
13. Эмбриональное развитие человека.
14. Постэмбриональное развитие животных. Метаморфоз.
15. Эмбриональное развитие растений. Этапы онтогенеза растений.

Генетика

1. Основные генетические понятия и символы.
2. Основные методы генетики: гибринологический, цитологический, молекулярно-генетический.

Закономерности наследственности

1. Моно- и дигибридное скрещивание, их цитологические основы.
2. Законы наследования признаков Г. Менделя.
3. Неполное доминирование. Анализирующее скрещивание.
4. Хромосомная теория наследственности. Работы Т. Моргана.
5. Хромосомный механизм определения пола. Генетическая структура половых хромосом.
6. Сцепленное наследование признаков. Наследование признаков, сцепленных с полом. Нарушение сцепления между генами.
7. Генотип как целостная система. Плейотропия. Множественный аллелизм.
8. Взаимодействия неаллельных генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия.
9. Генетический контроль развития растений, животных и человека.
10. Генетический контроль физиологических процессов, поведения.

Закономерности изменчивости

1. Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании признаков. Норма реакции.
2. Вариационный ряд и вариационная кривая. Качественные и количественные признаки.
3. Комбинативная изменчивость, её биологическая роль.

4. Мутационная изменчивость. Классификации мутаций, биологическая роль.
5. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы.
6. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.
5. Эпигенетика. Роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости признаков у организмов.

Генетика человека

1. Кариотип человека.
2. Международная программа исследования генома человека.
3. Методы генетики человека.
4. Наследственные заболевания человека. Болезни с наследственной предрасположенностью.
5. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Медико-генетическое консультирование.

Селекция организмов

1. Доместикация и селекция. Сорт, порода, штамм.
2. Учение Н. И. Вавилова о Центрах происхождения и многообразия культурных растений.
3. Значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова для селекционной работы.
4. Искусственный отбор.
5. Искусственный мутагенез как метод селекционной работы.
6. Гибридизация.
7. Гетерозис. Значение полиплоидии в селекции.

Биотехнология и синтетическая биология

1. Объекты, используемые в биотехнологии, их характеристика.
2. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие.
3. Микробиологический синтез. Производство белка, аминокислот и витаминов.
4. Клеточная инженерия.
5. Получение моноклональных антител, их использование.
6. Искусственное оплодотворение. Реконструкция яйцеклеток и клонирование. Трансплантации ядер.
7. Технологии оздоровления, культивирования и микроклонального размножения сельскохозяйственных культур.
8. Хромосомная и генная инженерия. Создание трансгенных организмов.
9. Медицинские биотехнологии. Использование стволовых клеток.

10. Создание векторных вакцин.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. – М.-Ижевск, 2013.
2. Дымшиц Г.М., Саблина О.В. 25 иллюстрированных лекций по молекулярной биологии. – Новосибирск, 2017.
3. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М., 2009.
4. Тейлор Д. Биология. – М., 2022.
5. Шлегель Г. Общая микробиология. – М., 1987.

В билете будет два теоретических вопроса и одно практическое задание. Практическое задание будет содержать 1) задачу по генетике, или 2) задание по биохимии (определить изоэлектрическую точку аминокислоты, предложить качественные реакции для определения веществ), или 3) задание по клеточной биологии (задача по электронной микрофотографии про- или эукариотической клетки), или 4) задание по биологии развития (задача по микрофотографии, например, зародыша курицы).