

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 06.04.2026 14:18:15

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab01c5e0d17777

## **Программа экзамена по прикладной биологии с основами экологии**

### **Раздел «Биология как наука. Живые системы и их изучение»**

#### **Методы исследования**

Методы исследования в биологии. Основные уровни организации живой природы. Свойства живого.

Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: охране природы, сельском хозяйстве и промышленности.

### **Раздел «Клетка как биологическая система и как организм»**

Клетка - структурно-функциональная единица живого. Современная клеточная теория. Строение клетки прокариотического типа на примере клетки бактерии. Строение клетки эукариотического типа на примере клеток простейших, растений, животных, грибов. Сравнительная характеристика клеток – бактериальной, растительной, животной, грибной.

Химическая организация клетки как одно из свойств живой материи. Химические элементы – органогены, макроэлементы, микроэлементы, ультрамикроэлементы. Неорганические вещества клетки: вода, минеральные соли. Значение воды для живых организмов. Строение и функция АТФ. Липиды. Понятие о биополимерах. Углеводы (моносахариды, олигосахариды, полисахариды). Аминокислоты (заменяемые и незаменимые). Строение, функции и разнообразие белков. Влияние внешних факторов на белки. Понятие о ферментах. Строение и функции нуклеиновых кислот: ДНК, иРНК, тРНК, рРНК. Локализация нуклеиновых кислот в клетках. Понятие о матричном синтезе и его значении.

Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Пластический обмен, энергетический обмен. Реакции пластического обмена (фотосинтез, синтез нуклеиновых кислот, синтез белка). Регуляция процесса фотосинтеза. Хемосинтез. Реакции энергетического обмена (гликолиз, брожение, дыхание).

Поступление питательных веществ в клетку, выделение из клетки продуктов обмена.

Жизненный цикл клеток. Строение и функция хромосом. Аутосомы, половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Митоз и его биологический смысл. Мейоз и его биологический смысл. Место мейоза в жизненном цикле организмов. Амитоз и его значение.

Понятие о гене. Генетический код, его структура и свойства. Транскрипция и трансляция, локализация данных процессов в прокариотической и эукариотической клетках.

### **Раздел «Организм как биологическая система»**

Одноклеточные, колониальные, многоклеточные живые организмы, степень подвижности, преимущества определенного строения для обитания в воде, воздушной среде, почве. Способы питания живых организмов: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Способы поглощения питательных веществ бактериями, растениями, животными, грибами. Взаимосвязь живых

организмов с различными способами питания друг с другом, микориза, клубеньки.

Размножение как основное свойство живого. Бесполое размножение, особенности, значения примеры. Размножение бактериальных клеток. Половое размножение, особенности, значение, примеры. Зависимость способа размножения от условий среды.

Онтогенез и присущие ему закономерности. Гаметогенез. Оплодотворение. Эмбриональное и постэмбриональное развитие (на примере животных). Онтогенез растений. Жизненный цикл (цикл развития) у растений и животных. Критические этапы онтогенеза. Влияние на эмбриональное развитие различных факторов окружающей среды. Рост и развитие животных. Постэмбриональный период. Прямое и не прямое развитие. Развитие с метаморфозом у беспозвоночных и позвоночных животных. Биологическое значение прямого и непрямого развития, их распространение в природе. Типы роста животных. Факторы регуляции роста животных и человека.

Генетика как наука. Наследственность и изменчивость – свойства живого. Методы генетики, близнецовый метод. Хромосомная теория наследственности. Ген. Геном. Генотип. Фенотип. Строение генов прокариотических и эукариотических организмов. Аллельные и неаллельные гены. Закономерности наследования. I и II законы Г. Менделя. Моногибридное скрещивание. Аутомное наследование. Независимое наследование признаков. III закон Г. Менделя. Дигибридное скрещивание. Сцепленное наследование. Закон Т. Моргана. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование). Изменчивость и её формы: модификационная, комбинативная и мутационная. Мутации - генные, хромосомные, геномные. их значение для живых организмов, роль в процессе эволюции, практическое применение. Наследственные заболевания человека.

Понятие о биотехнологии. Направления биотехнологии. Применение биотехнологии для решения экологических проблем.

### **Раздел «Система и многообразие органического мира»**

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Империя Клеточные. Надцарство Прокариоты. Царство Бактерии. Место и роль прокариот в биоценозе. Практическое применение прокариотических организмов.

Империя Клеточные. Надцарство Эукариоты. Царство Грибы. Царство Растения. Общая характеристика. Понятие о жизненном цикле высших растений. Гаметофит. Спорофит. Экологическая роль поколений жизненного цикла растений. Понятие о вегетативных и генеративных органах высших растений. Ткани растений, классификация. Основы физиологии растений: поглощение воды, явление осмоса, поглощение минеральных веществ растениями. Дыхание растений. Диффузия газов через поверхность клетки. Транспортные системы растений. Выделение у растений. Защита у многоклеточных растений, фитонциды. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии.

Краткая характеристика строения и разнообразия водорослей, лишайников, мхов, хвощей, плаунов, папоротников. голосеменных. Практическое использование данных групп растений. Покрытосеменные, общая характеристика, значение и место в экосистемах Земли. Строение и функции цветка. Двойное оплодотворение. Строение ветроопыляемых и насекомоопыляемых цветков. Соцветия. Плоды и семена покрытосеменных.

Империя Клеточные. Надцарство Эукариоты. Царство Животные. Общая характеристика одноклеточных животных (Простейшие).

Особенности строения, размножения, экологических особенности, разнообразие многоклеточных животных. Органы и системы органов у животных. Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви. Тип Моллюски. Тип Членистоногие. Тип Хордовые. Надкласс Рыбы. Класс Амфибии. Класс Пресмыкающиеся. Класс Птицы. Класс Млекопитающие.

Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы. Раздражимость и регуляция у многоклеточных растений. Ростовые вещества и их значение. Нервная система и рефлекторная регуляция у многоклеточных животных. Нервная система и её отделы. Эволюционное усложнение строения нервной системы у животных.

Применение растений, одноклеточных и многоклеточных животных в биоиндикации и биотестировании, примеры.

### **Раздел «Организм человека и его здоровье»**

Понятие о тканях, органах и системах органов человека. Костно-мышечная система. Нервная система и ее отделы. Понятие об анализаторах. Железы внутренней секреции, гормоны. Внутренняя среда организма. Гомеостаз. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровь. Группы крови. Дыхательная система. Кожа. Выделительная система. Пищеварительная система. Репродуктивная система. Обмен веществ в организме человека. Иммунитет. Системы регуляции жизнедеятельности человека. Антропогенез. Биологические и социальные факторы эволюции человека.

### **Раздел «Теория эволюции. Развитие жизни на Земле»**

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). Синтетическая теория эволюции (СТЭ). Популяция как элементарная единица эволюции. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Идеальная популяция. Закон генетического равновесия Дж. Харди и В. Вайнберга и его применение для оценки состояния популяции. Элементарные факторы (движущие силы) эволюции: мутационный процесс, комбинативная изменчивость, дрейф генов – случайные ненаправленные изменения частот аллелей в популяциях, эффект основателя, миграции. Изоляция популяций: географическая (пространственная), биологическая (репродуктивная). Естественный отбор – направляющий фактор эволюции. Формы естественного отбора: движущий, стабилизирующий, разрывающий (дизруптивный). Половой отбор.

Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособлений у организмов. Ароморфозы и идиоадаптации. Примеры приспособлений у организмов. Относительность приспособленности организмов. Вид, его критерии и структура. Видообразование как результат микроэволюции. Изоляция – ключевой фактор видообразования. Пути и способы видообразования: аллопатрическое (географическое), симпатрическое (экологическое), «мгновенное» (полиплоидизация, гибридизация). Длительность эволюционных процессов.

Механизмы формирования биологического разнообразия. Значение биоразнообразия для существования биосферы. Проблема сохранения биоразнообразия.

История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи.

Гипотезы происхождения жизни. Панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера.

Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная (геологическая) эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ из неорганических. Опыт С. Миллера и Г. Юри. Образование полимеров из мономеров. Коацерватная гипотеза А.И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна. Формирование мембран и возникновение протоклетки. Возникновение первых экосистем. Современные микробные биоплёнки как аналог первых на Земле сообществ. Строматолиты. Прокариоты и эукариоты. Происхождение эукариот (симбиогенез). Эволюционное происхождение вирусов. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных групп многоклеточных организмов.

Основные этапы эволюции высших растений. Основные ароморфозы растений. Выход растений на сушу. Появление споровых растений и завоевание ими суши. Семенные растения. Происхождение цветковых растений.

Основные этапы эволюции животного мира. Основные ароморфозы животных. Вендская фауна. Кембрийский взрыв – появление современных типов. Первые хордовые животные. Жизнь в воде. Эволюция позвоночных. Происхождение амфибий и рептилий. Происхождение млекопитающих и птиц. Освоение беспозвоночными и позвоночными животными суши.

Развитие жизни на Земле по эрам и периодам: архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой.

Массовые вымирания – экологические кризисы прошлого. Причины и следствия массовых вымираний. Современный экологический кризис, его особенности.

### **Раздел «Экосистемы и присущие им закономерности»**

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие

закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные организмы.

Абиотические факторы. Свет как экологический фактор. Действие разных участков солнечного спектра на организмы. Экологические группы растений и животных по отношению к свету. Сигнальная роль света. Фотопериодизм. Температура как экологический фактор. Действие температуры на организмы. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Эвритермные и стенотермные организмы. Влажность как экологический фактор. Приспособления растений к поддержанию водного баланса. Классификация растений по отношению к воде. Приспособления животных к изменению водного режима.

Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, глубинная подпочвенная, внутри-организменная. Приспособления организмов к жизни в разных средах, примеры.

Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений: деревья, кустарники, кустарнички, многолетние травы, однолетние травы. Жизненные формы животных: гидробионты, геобионты, аэробии. Особенности строения и образа жизни.

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). Нетрофические взаимодействия (топические, форические, фабрические). Значение биотических взаимодействий для существования организмов в среде обитания. Принцип конкурентного исключения.

Экологические характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Основные показатели популяции: численность, плотность, возрастная и половая структура, рождаемость, прирост, темп роста, смертность, миграция.

Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Многомерная модель экологической ниши Дж.И. Хатчинсона. Размеры экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши.

Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных.

Сообщества организмов. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе. Экосистема как открытая система (А.Дж. Тенсли). Функциональные блоки организмов в экосистеме: продуценты, консументы, редуценты. Трофические уровни. Трофические цепи и сети. Абиотические блоки экосистем. Почвы и илы в экосистемах. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Направленные закономерные смены сообществ – сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии и их причины. Антропогенные воздействия на сукцессии. Климаксное сообщество.

Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Закономерности формирования основных взаимодействий организмов в экосистемах.

Биосфера – общепланетарная оболочка Земли, где существует или существовала жизнь. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и её состав. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы.

Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Понятие о биоме. Основные биомы суши: тундра, хвойные леса, смешанные и широколиственные леса, степи, саванны, пустыни, тропические леса, высокогорья. Климат, растительный и животный мир биомов суши.

Экологические кризисы и их причины. Воздействие человека на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Охрана воздуха. Загрязнение водной среды. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвы. Охрана почвенных ресурсов. Изменение климата. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Охрана растительного и животного мира. Основные принципы охраны природы. Красные книги. Черная книга. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки. Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.

### **Список литературы**

1. Билич, Г. Л. Биология для абитуриентов: полный курс для ОГЭ, ЕГЭ и олимпиад школьного и городского уровней / Г. Л. Билич, Е. Ю. Зигалова, В. В. Пасечник. — Москва: Эксмо, 2026. — 880 с.
2. Богданова, Т. Л. Биология. Справочник для школьников и поступающих в вузы. ФГОС / Т. Л. Богданова, Е. А. Солодова. – М.: АСТ-пресс, 2022. – 816 с.
3. Колесников, С. И. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ: справочное пособие / С. И. Колесников. – 12-е изд.- Ростов н/Д: Легион, 2025. – 624 с.
4. Напольская, К. Р. Биология: пособие для подготовки к ЕГЭ, ДВИ и олимпиадам любого уровня сложности / К. Р. Напольская, В. В. Пасечник. — Москва: Эксмо, 2025. — 592 с.
5. Теремов, А. В. Биология. Биологические системы и процессы. 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций, соответствует ФГОС / А. В. Теремов, Р. А. Петросова. — Москва: ВЛАДОС, 2021. — 214 с.