

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

председатель приемной комиссии,
директор БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»



А. Д. Хван

2025

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ
ПРИ ПРИЁМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА**

Программа разработана на основе ФГОС среднего общего образования. Программа конкретизирует содержание предметных тем по разделам учебного предмета Биология. В программу включены следующие содержательные линии курса: «Биология как наука», «Молекулярная биология клетки», «Генетика», «Ботаника», «Зоология», «Человек и его здоровье», «Экология».

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Биология как наука. Живые системы и их изучение

Современная биология – комплексная наука. Биологические науки и изучаемые ими проблемы. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Значение биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Профессии, связанные с биологией. Значение биологии в практической деятельности человека: медицине, сельском хозяйстве, промышленности, охране природы.

Живые системы как предмет изучения биологии. Свойства живых систем: единство химического состава, дискретность и целостность, сложность упорядоченность структуры, открытость, самоорганизация, самовоспроизведение, раздражимость, изменчивость, рост и развитие. Уровни организации живых систем: молекулярный, клеточный, тканевый, организменный, популяционно-видовой, экосистемный (биогеоценотический), биосферный. Процессы, происходящие в живых системах. Основные признаки живого. Жизнь как форма существования материи. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент, систематизация. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента.

Клетка как биологическая система

Клетка – структурно-функциональная единица живого. История открытия клетки. Работы Р. Гука, А. Левенгука. Клеточная теория (Т. Шванн, М. Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Методы молекулярной и клеточной биологии: микроскопия, хроматография, электрофорез, метод меченых атомов, дифференциальное центрифугирование, культивирование клеток.

Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикрорэлементы. Вода и её роль как растворителя, реагента, участие в структурировании клетки, терморегуляции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Роль катионов и анионов в клетке. Биологические полимеры. Белки. Аминокислотный состав белков. Структуры белковой молекулы. Первичная структура белка, пептидная связь. Вторичная, третичная, четвертичная структуры. Денатурация. Свойства белков. Классификация белков. Биологические функции белков. Углеводы. Моносахариды, дисахариды, олигосахариды и полисахариды. Общий план строения и физико-химические свойства углеводов. Биологические функции углеводов. Липиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация липидов. Триглицериды, фосфолипиды, стероиды. Биологические функции липидов. Общие свойства биологических мембран – текучесть, способность к самозамыканию, полупроницаемость. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Принцип комплементарности. Правило Чаргаффа. Структура.

ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. Виды РНК. Функции РНК в клетке. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ.

Типы клеток: эукариотическая и прокариотическая. Структурно-функциональные образования клетки. Строение прокариотической клетки. Клеточная стенка бактерий и архей. Место и роль прокариот в биоценозах. Строение и функционирование эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмалемма). Структура плазматической мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегчённая диффузия), активный. Полупроницаемость мембраны. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз. Клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов.

Цитоплазма. Цитозоль. Цитоскелет. Движение цитоплазмы. Органоиды клетки. Одномембранные органоиды клетки: эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, лизосомы, их строение и функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Синтез клеточных мембран. Гладкий (агранулярный) эндоплазматический ретикулум. Секреторная функция аппарата Гольджи. Транспорт веществ в клетке. Вакуоли растительных клеток. Клеточный сок. Тургор.

Полуавтономные органоиды клетки: митохондрии, пластиды. Строение и функции митохондрий и пластид. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты высших растений.

Немембранные органоиды клетки. Строение и функции немембранных органоидов клетки. Рибосомы. Микрофиламенты. Мышечные клетки. Микротрубочки. Клеточный центр. Строение и движение жгутиков и ресничек. Микротрубочки цитоплазмы. Центриоль.

Ядро. Оболочка ядра, хроматин, кариоплазма, ядрышки, их строение и функции. Белки хроматина – гистоны. Клеточные включения.

Сравнительная характеристика клеток эукариот (растительной, животной, грибной).

Ассимиляция и диссимиляция – две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Участие кислорода в обменных процессах. Энергетическое обеспечение клетки: превращение АТФ в обменных процессах. Коферменты. Отличия ферментов от неорганических катализаторов. Белки-активаторы и белки-ингибиторы. Зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Первичный синтез органических веществ в клетке. Фотосинтез. Световая и темновая фазы. Продуктивность фотосинтеза. Влияние различных факторов на скорость фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Хемосинтез. Значение хемосинтеза.

Анаэробные организмы. Виды брожения. Продукты брожения и их использование человеком. Анаэробные микроорганизмы как объекты биотехнологии и возбудители болезней. Аэробные организмы. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап. Гликолиз – бескислородное расщепление глюкозы. Биологическое окисление, или клеточное дыхание. Роль митохондрий в процессах биологического окисления. Окислительное фосфорилирование. Преимущества аэробного пути обмена веществ перед анаэробным. Эффективность энергетического обмена.

Реакции матричного синтеза. Принцип комплементарности в реакциях матричного синтеза. Реализация наследственной информации. Генетический код, его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Принципы транскрипции: комплементарность, антипараллельность. Трансляция и её этапы. Участие транспортных РНК в биосинтезе белка. Условия биосинтеза белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка. Организация генома у прокариот и эукариот. Регуляция активности генов у прокариот. Регуляция обменных процессов в клетке. Клеточный гомеостаз.

Вирусы – неклеточные формы жизни и облигатные паразиты. Строение простых и сложных вирусов, ретровирусов, бактериофагов. Вирусные заболевания человека, животных, растений. СПИД, COVID-19,

Клеточный цикл, его периоды и регуляция. Интерфаза и митоз. Особенности процессов, протекающих в интерфазе. Подготовка клетки к делению. Пресинтетический (постмитотический), синтетический и постсинтетический (премитотический) периоды интерфазы. Матричный синтез ДНК – репликация. Принципы репликации ДНК: комплементарность, полуконсервативный синтез, антипараллельность. Механизм репликации ДНК. Хромосомы. Строение хромосом. Хромосомный набор клетки – кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные хромосомы. Половые хромосомы. Деление клетки – митоз. Стадии митоза и происходящие в них процессы. Типы митоза. Кариокинез и цитокинез. Биологическое значение митоза.

Организм как биологическая система

Одноклеточные, колониальные, многоклеточные организмы и многоклеточные организмы. Формы размножения организмов: бесполое (включая вегетативное) и половое. Виды бесполого размножения: почкование, споруляция, фрагментация,

клонирование. Половое размножение. Половые клетки, или гаметы. Мейоз. Стадии мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза и полового процесса. Мейоз и его место в жизненном цикле организмов. Предзародышевое развитие. Гаметогенез у животных. Половые железы. Образование и развитие половых клеток. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение и эмбриональное развитие животных. Способы оплодотворения: наружное, внутреннее. Партеногенез. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез). Стадии эмбриогенеза животных (на примере лягушки). Дробление. Зародышевые листки (гастрюляция). Закладка органов и тканей из зародышевых листков. Взаимное влияние частей развивающегося зародыша (эмбриональная индукция). 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. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Периоды онтогенеза человека.

Размножение и развитие растений. Гаметофит и спорофит. Мейоз в жизненном цикле растений. Образование спор в процессе мейоза. Гаметогенез у растений. Оплодотворение и развитие растительных организмов. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Образование и развитие семени.

Основные генетические понятия и символы. Гомологичные хромосомы, ллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признак, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды, генотип, фенотип. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический. Моногибридное скрещивание. Первый закон Менделя – закон единообразия гибридов первого поколения. Правило доминирования. Второй закон Менделя – закон расщепления признаков. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание. Промежуточный характер наследования. Расщепление признаков при неполном доминировании. Дигибридное скрещивание. Третий закон Менделя – закон независимого наследования признаков. Цитологические основы дигибридного скрещивания.

Сцепленное наследование признаков. Работы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления между генами. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Плейотропия – множественное действие гена. Множественный аллелизм.

Взаимодействие генотипа и среды при формировании фенотипа. Изменчивость признаков. Качественные и количественные признаки. Виды изменчивости: ненаследственная и наследственная. Модификационная изменчивость. Роль среды в формировании модификационной изменчивости. Норма реакции признака. Вариационный ряд и вариационная кривая (В. Иогансен). Свойства модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость. Свойства генотипической изменчивости. Виды генотипической изменчивости: комбинативная, мутационная.

Комбинативная изменчивость. Мейоз и половой процесс – основа комбинативной изменчивости. Роль комбинативной изменчивости в создании генетического разнообразия в пределах одного вида. Мутационная изменчивость. Виды мутаций: генные, хромосомные, геномные. Спонтанные и индуцированные мутации. Ядерные и цитоплазматические мутации. Соматические и половые мутации. Причины возникновения мутаций. Мутагены и их влияние на организмы. Закономерности мутационного процесса. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов)

Кариотип человека. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, популяционно-статистический, молекулярно-генетический. Наследственные заболевания человека. Генные и хромосомные болезни человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской

генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Стволовые клетки.

Доместикация и селекция. Зарождение селекции и доместикации. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Роль селекции в создании сортов растений и пород животных. Сорт, порода, штамм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекционной работы. Методы селекционной работы. Искусственный отбор: массовый и индивидуальный. Этапы комбинационной селекции. Испытание производителей по потомству. Отбор по генотипу с помощью оценки фенотипа потомства и отбор по генотипу с помощью анализа ДНК.

Искусственный мутагенез как метод селекционной работы. Радиационный и химический мутагенез как источник мутаций у культурных форм организмов. Получение полиплоидов. Внутривидовая гибридизация. Близкородственное скрещивание, или инбридинг. Неродственное скрещивание, или аутбридинг. Гетерозис и его причины. Использование гетерозиса в селекции. Отдалённая гибридизация. Преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Объекты, используемые в биотехнологии, – клеточные и тканевые культуры, микроорганизмы, их характеристика. Традиционная биотехнология: хлебопечение, получение кисломолочных продуктов, виноделие. Микробиологический синтез. Хромосомная и генная инженерия.

Система и многообразие органического мира

Биологическое разнообразие организмов. Современная система органического мира. Принципы классификации организмов. Основные систематические группы организмов. Особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных организмов. Бактерии, археи, одноклеточные грибы, одноклеточные водоросли, другие протисты. Колониальные организмы. Движение одноклеточных организмов: амёбодное, жгутиковое, ресничное. Защита у одноклеточных организмов. Раздражимость у одноклеточных организмов. Таксисы.

Многоклеточные растения. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов многоклеточного организма. Организм как единое целое. Ткани растений. Типы растительных тканей: образовательная, покровная, проводящая, основная, механическая. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах растений. Вегетативные и генеративные органы растений. Функции органов и систем органов. Каркас растений. Движение многоклеточных растений: тропизмы и настии. Поглощение воды, углекислого газа и минеральных веществ растениями. Дыхание растений. Диффузия газов через поверхность клетки. Транспортные системы растений. Выделение у растений. Защита у многоклеточных растений. Кутикула. Средства пассивной и химической защиты. Фитонциды. Раздражимость и регуляция у организмов. Раздражимость и регуляция у многоклеточных растений.

Многоклеточные животные. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Ткани, органы и системы органов многоклеточного организма. Организм как единое целое. Гомеостаз. Ткани животных и человека. Типы животных тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Особенности строения, функций и расположения тканей в органах животных и человека. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов. Опора тела организмов. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей. Движение многоклеточных животных. Питание животных. Органы и системы органов животных. Функции органов и систем органов. Опора тела организмов. Скелеты одноклеточных и многоклеточных животных. Наружный и внутренний скелет. Строение и типы соединения костей. Движение многоклеточных животных. Питание животных. Питание позвоночных животных. Дыхание животных. Кожное дыхание. Жаберное и лёгочное дыхание. Дыхание позвоночных животных. Эволюционное усложнение строения лёгких позвоночных животных. Дыхательная система человека. Механизм вентиляции лёгких у птиц и млекопитающих. Транспорт веществ у организмов. Транспорт веществ у животных. Кровеносная система и её органы. Кровеносная система позвоночных животных. Круги кровообращения. Эволюционные усложнения строения кровеносной системы позвоночных животных. Выделение у организмов. Выделение у

животных. Сократительные вакуоли. Органы выделения. Связь полости тела с кровеносной и выделительной системами. Выделение у позвоночных животных. Защита у многоклеточных животных. Покровы и их производные. 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.

Организм человека и его здоровье

Органы и системы органов человека. Отделы головного мозга позвоночных животных. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы. Гуморальная регуляция и эндокринная система животных и человека. Железы эндокринной системы и их гормоны. Действие гормонов. Взаимосвязь нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система. Рефлекс и рефлекторная дуга. Безусловные и условные рефлексы. Защита организма от болезней. Иммунная система человека. Клеточный и гуморальный иммунитет. Врождённый, приобретённый специфический иммунитет.

Кровеносная система и её органы. Сердце, кровеносные сосуды и кровь. Круги кровообращения. Работа сердца и её регуляция. Дыхание человека. Диффузия газов через поверхность клетки. Дыхательная система человека. Дыхательная поверхность. Регуляция дыхания. Дыхательные объёмы. Пищеварительная система человека. Отделы пищеварительного тракта. Пищеварительные железы. Внутрисполостное и внутриклеточное пищеварение. Покровы и их производные. Органы выделения. Почки. Строение и функционирование нефрона. Фильтрация, секреция и обратное всасывание как механизмы работы органов выделения. Образование мочи у человека. Движение человека: мышечная система. Скелетные мышцы и их работа. Строение и типы соединения костей.

Теория эволюции. Развитие жизни на Земле

Эволюционная теория Ч. Дарвина. Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции видов по Ч. Дарвину (высокая интенсивность размножения организмов, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный и искусственный отбор). Оформление синтетической теории эволюции (СТЭ). Значение теории в формировании естественнонаучной картины мира.

Популяция как элементарная единица эволюции. Изменение генофонда популяции как элементарное эволюционное явление. Закон генетического равновесия Дж. Харди, В. Вайнберга. 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.

Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов. Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Методы изучения макроэволюции. Палеонтологические методы изучения эволюции. Переходные формы и филогенетические ряды организмов.

Биогеографические методы изучения эволюции. Сравнение флоры и фауны материков и островов. Биогеографические области Земли. Виды-эндемики и реликты.

Эмбриологические и сравнительно-морфологические методы изучения эволюции. Рудиментарные органы и атавизмы. Молекулярно-генетические, биохимические и математические методы изучения эволюции. Общие закономерности (правила) эволюции. Необратимость эволюции. Адаптивная радиация. Неравномерность темпов эволюции.

Научные гипотезы происхождения жизни на Земле. Абиогенез и панспермия. Донаучные представления о зарождении жизни (креационизм). Гипотеза постоянного самозарождения жизни и её опровержение опытами Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера. Происхождение жизни и астробиология. 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, генетическая гипотеза Г. Мёллера. Формирование мембран и возникновение протоклетки. История Земли и методы её изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и её методы. Относительная и абсолютная геохронология. Геохронологическая шкала: зоны, эры, периоды, эпохи.

Начальные этапы органической эволюции. Появление и эволюция первых клеток. Происхождение эукариот (симбиогенез). 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. 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. Появление и расцвет характерных организмов. Углеобразование: его условия и влияние на газовый состав атмосферы.

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

Разделы и задачи антропологии. Методы антропологии. Становление представлений о происхождении человека. Современные научные теории. Сходство человека с животными. Систематическое положение человека. Свидетельства сходства человека с животными: сравнительно-морфологические, эмбриологические, физиолого-биохимические, поведенческие. Отличия человека от животных. Прямохождение и комплекс связанных с ним признаков. Развитие головного мозга и второй сигнальной системы. Движущие силы (факторы) антропогенеза: биологические, социальные. Соотношение биологических и социальных факторов в антропогенезе.

Основные стадии антропогенеза. Австралопитеки – двуногие предки людей. Человек умелый, первые изготовления орудий труда. Человек прямоходящий и первый выход людей за пределы Африки. Человек гейдельбергский – общий предок неандертальского человека и человека разумного. Человек неандертальский как вид людей холодного климата. Человек разумный современного типа, Эволюция современного человека. Естественный отбор в популяциях человека. Мутационный процесс и полиморфизм. Популяционные волны, дрейф генов, миграция и «эффект основателя» в популяциях современного человека. Человеческие расы. Понятие о расе. Большие расы: европеоидная (евразийская), австрало-негроидная (экваториальная), монголоидная (азиатско-американская). Время и пути расселения человека по планете. Единство человеческих рас. Научная несостоятельность расизма. Приспособленность

человека к разным условиям окружающей среды. Влияние географической среды и дрейфа генов на морфологию и физиологию человека.

Экосистемы и присущие им закономерности

Разделы и задачи экологии. Связь экологии с другими науками. Методы экологии. Полевые наблюдения. Эксперименты в экологии: природные и лабораторные. Моделирование в экологии. Мониторинг окружающей среды: локальный, региональный и глобальный.

Экологические факторы и закономерности их действия. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Общие закономерности действия экологических факторов. Правило минимума (К. Шпренгель, Ю. Либих). Толерантность. 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 гомеотермные 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, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов. Приспособления организмов к жизни в разных средах. Биологические ритмы. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Приспособленность организмов к сезонным изменениям условий жизни.

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

Биотические факторы. Виды биотических взаимодействий: конкуренция, хищничество, симбиоз и его формы. Паразитизм, кооперация, мутуализм, комменсализм (квартиранство, нахлебничество). 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.

Экологическая структура популяции. Оценка численности популяции. Динамика популяции и её регуляция. Кривые роста численности популяции. Кривые выживания. Регуляция численности популяций: роль факторов, зависящих и не зависящих от плотности. Экологические стратегии видов (r- и K-стратегии).

Понятие об экологической нише вида. Местообитание. Вид как система популяций. Ареалы видов. Виды и их жизненные стратегии. Закономерности поведения и миграций животных. Биологические инвазии чужеродных видов.

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. 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.

Биоразнообразие и полнота круговорота веществ – основа устойчивости сообществ. Природные экосистемы. Антропогенные экосистемы. Агроэкосистема. Агроценоз. Различия между антропогенными и природными экосистемами. Урбоэкосистемы. Основные компоненты урбоэкосистем. Биологическое и хозяйственное значение агроэкосистем и урбоэкосистем. Устойчивость организмов, популяций и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий

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. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы (углерода, азота). Ритмичность явлений в биосфере. Зональность биосферы. Понятие о биомие. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций. 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. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Ботанические сады и зоологические парки. Основные принципы устойчивого развития человечества и природы. Рациональное природопользование и сохранение биологического разнообразия Земли.

II. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ПРИ СДАЧЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ:

- знание и осмысление биологических теорий, законов и закономерностей, владение биологическими терминами;
- использование знаний по общей биологии для раскрытия вопросов частного характера при описании строения, функций и процессов жизнедеятельности растительного, животного и человеческого организмов; составляющих их органов и систем;
- четкое знание особенностей строения, процессов жизнедеятельности в их взаимосвязи, размножения и развития типичных представителей каждого царства живой природы в соответствии с программой вступительных испытаний по биологии;
- знание основ систематики (классификации) живых организмов; вопросов, связанных с эволюционным развитием органического мира;
- знание теоретических основ прикладной биологии: селекционной практики, гигиенических норм и правил, составляющих основу здорового образа жизни человека. Абитуриенты должны уметь сравнивать, анализировать, делать выводы, аргументировать ответ с использованием примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения. Важный критерий оценки ответа абитуриента
- грамотное и аккуратное представление рисунков с подписями, схем, дополняющих и уточняющих ответ. Основой успешной сдачи вступительных испытаний по биологии является прежде всего знание учебного материала, изложенного в основных школьных учебниках, в том числе и тех, которые приведены в списке литературы.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

Экзаменационные испытания по биологии проводятся в форме письменного экзамена (при поступлении на бюджетные места) или собеседования на основе ответов испытуемого на вопросы контрольно-измерительного материала (КИМ) – при поступлении на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Критерии оценки письменного экзамена

На выполнение работы письменного экзамена по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развернутым ответом.

Ответами к заданиям части 1 (1-21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Задания части 2 (22-28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение).

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

В части 2 выполнение заданий 22–28 оценивается максимально в 3 балла.

Общий максимальный первичный балл за выполнение всей экзаменационной работы – 57.

Таблица 1.

Оценивание заданий первичными баллами

№ задания	Первичный балл
1	1
2	2
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	1
10	2
11	2
12	2
13	1
14	2
15	2
16	2
17	2
18	2
19	2
20	2

21	2
22	3
23	3
24	3
25	3
26	3
27	3
28	3
Итого	57

Таблица 2.

Перевод первичных баллов в тестовые

Первичный балл	Тестовый балл
1	3
2	5
3	7
4	10
5	12
6	14
7	17
8	19
9	21
10	24
11	26
12	28
13	31
14	33
15	36
16	38
17	40
18	41
19	43
20	45
21	46
22	48
23	50
24	51
25	53
26	55
27	56
28	58
29	60
30	61
31	63
32	65
33	66
34	68
35	70
36	71
37	72
38	73
39	74
40	75

Первичный балл	Тестовый балл
41	76
42	77
43	78
44	79
45	80
46	81
47	83
48	85
49	86
50	88
51	90
52	91
53	93
54	95
55	96
56	98
57	100

Критерии оценки ответа на собеседовании

Для подготовки абитуриента по вопросам выбранного КИМ отводится 45 минут. КИМ состоит из двух вопросов, сформулированных на основе программы. Содержание программы вступительных испытаний представлено в Разделе I. Устный ответ по одному вопросу оценивается от 0 до 50 баллов. Итоговая оценка на вступительном испытании в форме собеседования определяется членами экзаменационной комиссии по результатам теоретического собеседования по обоим вопросам КИМ как сумма баллов по двум отдельным экзаменационным вопросам.

Характеристика ответа	Рейтинговая оценка за первый вопрос	Рейтинговая оценка за два вопроса
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной биологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные абитуриентом самостоятельно в процессе ответа.	41-50	81-100
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные абитуриентом с помощью преподавателя.	31-40	61-80
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют	19-30	39-60

Характеристика ответа	Рейтинговая оценка за первый вопрос	Рейтинговая оценка за два вопроса
нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Абитуриент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.		
<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Абитуриент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, биологическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа абитуриента.</p> <p>Или дан ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета. Или</p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует. Или</p> <p>Отказ от ответа</p>	0-18	0-38

В случае выявления на экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. абитуриенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен **«0 баллов»**.

ОБРАЗЕЦ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Контрольно-измерительный материал

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в специальный бланк

1. Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак	Пример
Изменчивость	Внутривидовые отличия особей
?	Эмбриогенез

2. Известно, что вода поднимается по растениям в результате работы двух «двигателей» — корневого давления и присасывающей силы листьев. Как изменяется концентрация солей в растении в процессе транспирации в корневых волосках и листьях?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

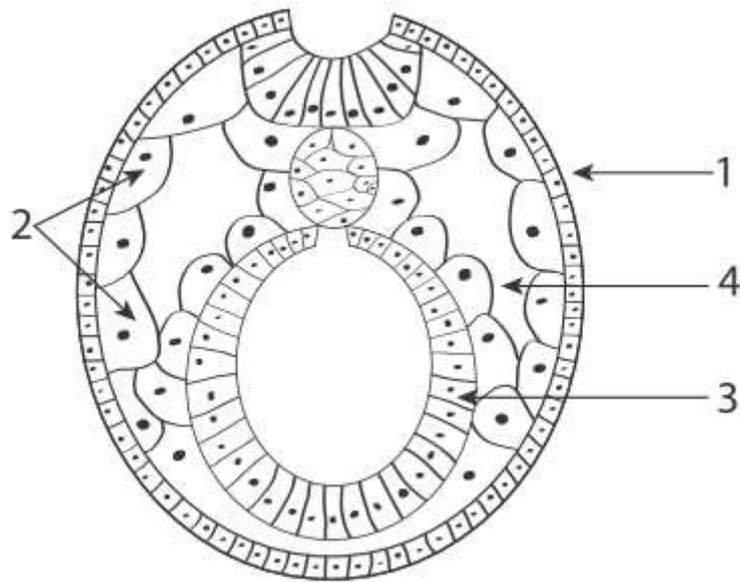
Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация солей в корневых волосках	Концентрация солей в листьях
?	?

3. В кариотипе груши домашней 34 хромосомы. Сколько хроматид в интерфазе перед митозом клетки груши?

4. Сколько фенотипов получится при скрещивании особей с генотипами AaBb x aabb при условии, что гены сцеплены и произошел кроссинговер. Ответ запишите в виде цифры, показывающей количество получившихся фенотипов.

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5. Какой цифрой обозначен целом у эмбриона?

6. Установите соответствие между зародышевыми листками эмбриона и органами, обозначенными цифрами на схеме выше, которые развиваются из этих листков. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

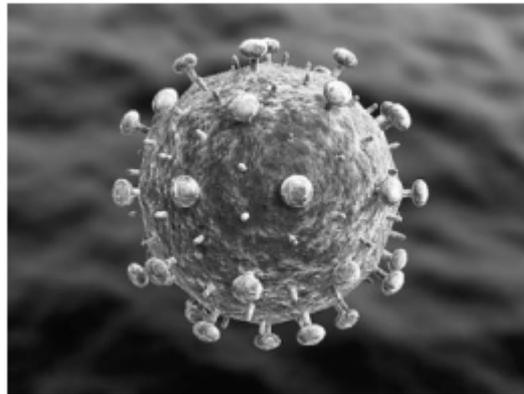
ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ	ОРГАНЫ
А) когти	1) 1
Б) кровь	2) 2
В) слизистая оболочка кишки	3) 3
Г) хрящи	
Д) легкие	
Е) молочные железы	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие признаки характерны для объекта, показанного на фотографии?



- 1) включает капсид, окруженный белками
- 2) содержит ДНК или РНК
- 3) облигатный паразит
- 4) размножается митозом
- 5) образует споры
- 6) диплоиден

8. Установите последовательность этапов развития цитологии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) изобретение электронного микроскопа
- 2) открытие рибосом
- 3) изобретение светового микроскопа
- 4) утверждение Р. Вирхова о появлении каждой клетки от клетки
- 5) создание клеточной теории

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



1



2



3

9. Какой цифрой обозначен моллюск, имеющий редуцированную раковину?

10. Установите соответствие между особенностями моллюсков и их классами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОСОБЕННОСТИ МОЛЛЮСКОВ	КЛАСС
А) большинство утратило билатеральную симметрию	1) 1
Б) реактивный принцип движения	2) 2
В) личинка одного из видов — глохидия	3) 3
Г) могут иметь два сифона	
Д) есть чернильные мешки	
Е) на голове глаза и две пары щупалец	

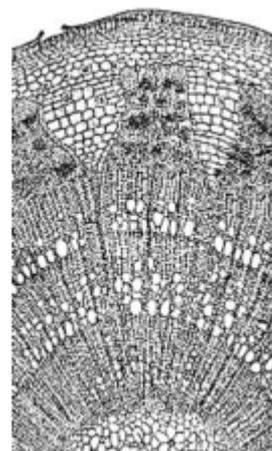
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

11. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Если у растения сформировался в процессе эволюции ствол, поперечный срез которого показан на рисунке, то это ствол растения:

- 1) однодольного
- 2) однолетнего
- 3) покрытосеменного
- 4) имеющего развитые проводящие ткани
- 5) не имеющего камбия
- 6) размножающегося семенами

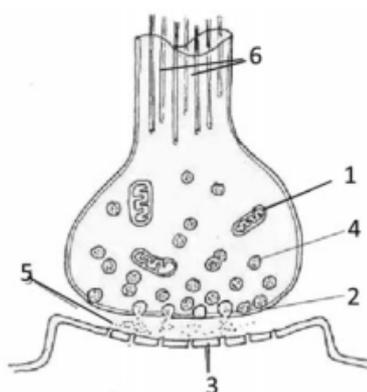


--	--	--

12. Установите последовательность систематических групп, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) бесхвостые | 4) земноводные |
| 2) хордовые | 5) круглязычные |
| 3) жаба-повитуха | 6) повитухи |

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13. Какой цифрой на рисунке обозначены микротрубочки аксона?

14. Установите соответствие элементами строения нервно-мышечного синапса и их обозначениями на рисунке выше цифрами 1–4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЯ	ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
А) синаптический пузырек	1) 1
Б) пресинаптическая мембрана	2) 2
В) место выброса ацетилхолина	3) 3
Г) место локализации холинорецепторов	4) 4
Д) митохондрия	
Е) постсинаптическая мембрана	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

15. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие ферменты расщепляют белки у человека?

- 1) трипсин
- 2) амилаза
- 3) аминопептидаза
- 4) липаза
- 5) химотрипсин
- 6) мальтаза

--	--	--

16. Установите последовательность процессов при передаче звуковых волн в ухе человека.

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) перемещение жидкости в улитке
- 2) перемещение звуковой волны по слуховому проходу
- 3) колебания слуховых косточек
- 4) колебания перепонки овального окна
- 5) раздражение слуховых рецепторов
- 6) колебание барабанной перепонки

--	--	--	--	--	--

17. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания примеров действия **стабилизирующей, движущей и дизруптивной** форм естественного отбора. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В результате действия естественного отбора у организмов возникают определенные адаптивные признаки и свойства. (2) Так, например, размеры ушных раковин у лис северных и южных регионов заметно отличаются. (3) Короткоухие зайцы погибают чаще летом от перегрева, а длинноухие зимой от переохлаждения. (4) В изменяющихся условиях среды организмы приобретают новые признаки: например, устойчивость к антибиотикам или ядохимикатам у бактерий, насекомых, грызунов. (5) В некоторых случаях естественный отбор сохраняет особей с крайними значениями признака против ранее установившегося его среднего значения, например, в некоторых водоемах живут быстро и медленно растущие хищные рыбы. (6) Это ослабляет конкуренцию за пищу между разными видами.

--	--	--

18. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Относительно постоянными характеристиками, общими для любой популяции, являются

- 1) климатические условия
- 2) особи одной популяции вида легко скрещиваются с особями из популяции другого вида
- 3) определенный генофонд
- 4) плотность, возрастной и половой состав
- 5) популяция относительно изолирована от других популяций
- 6) смертность и рождаемость

--	--	--

19. Установите соответствие между процессом и уровнем организации жизни: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ	УРОВНИ ЖИЗНИ
А) сбалансированный круговорот веществ	1) популяционно-видовой
Б) внутривидовая борьба за существование	2) биогеоценотический
В) дивергенция признаков	
Г) межвидовая борьба за существование	
Д) свободное скрещивание особей	
Е) образование пищевых сетей	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

20. Установите последовательность реакций энергетического обмена. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) обработка белков пепсином
- 2) обработка липидов желчью
- 3) гликолиз
- 4) распад полимеров на мономеры

5) цикл Кребса

--	--	--	--	--

21. Рассмотрите рисунок с изображением отдела анализатора. Укажите его название, местоположение и функцию в сенсорной системе. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Название	Место расположения	Функция
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) центральный
- 2) проведение звукового сигнала в мозг
- 3) двигательный
- 4) зрительная зона
- 5) слуховая зона
- 6) координация в пространстве
- 7) теменная доля
- 8) анализ звуковых раздражений

Часть 2

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

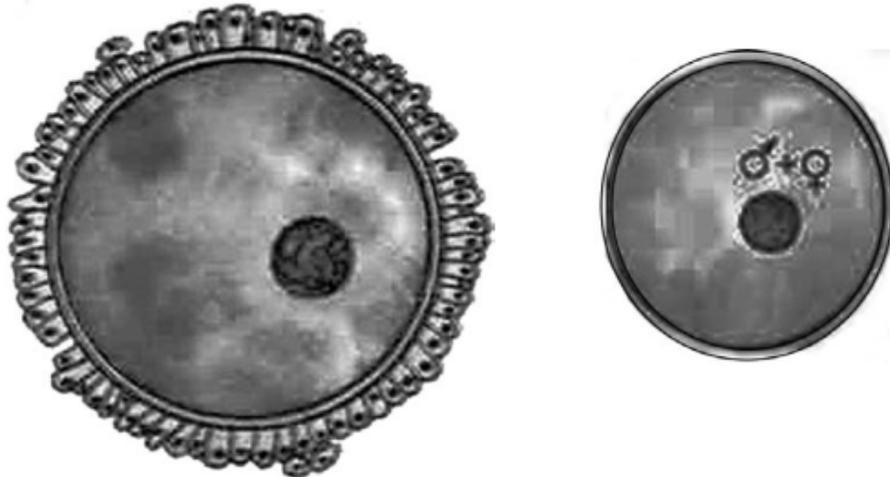
Школьники проводили эксперимент, в котором изучали влияние стимуляторов на диаметр капилляров у лягушки. Они брали два стимулятора — один сосудорасширяющий, другой — сосудосуживающий. Перепонки лапок лягушки тщательно промывали водой. В одну лапку вводили адреналин и очень внимательно наблюдали в течение 7 минут за результатом. Затем в другую лапку вводили молочную кислоту и также наблюдали за результатом в течение 7 минут.

22. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая - зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Как адреналин скажется на изменении просвета сосудов? Как скажется на изменении просвета сосудов введение молочной кислоты? Предложите *нулевую гипотезу* * к данному эксперименту.

* **Нулевая гипотеза** предполагает отсутствие связи между зависимой и независимой переменными.

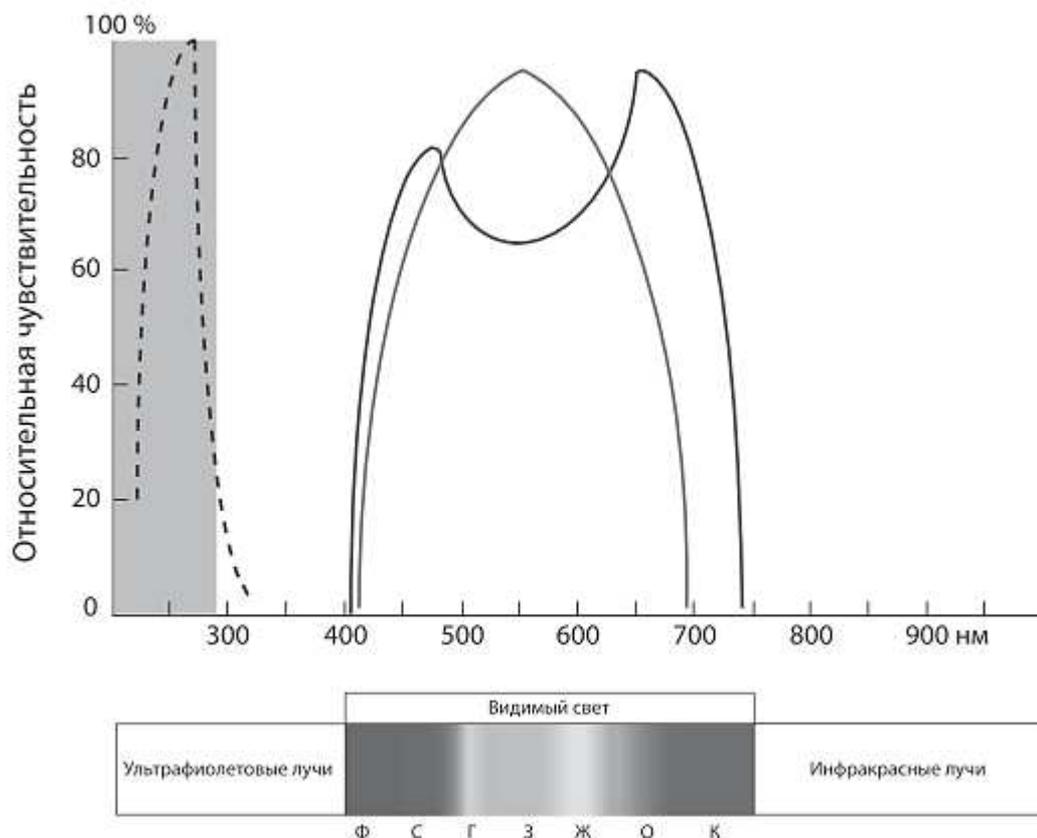
23. Как изменится работоспособность мышц спортсмена при накоплении молочной кислоты в них? Что происходит с сосудами при повышении артериального давления? Как влияет на сосуды головного мозга никотин и к чему приводит чрезмерное курение? Где находится центр регуляции просвета сосудов? Как изменяется просвет сосудов на холоде и почему?

24. На рисунке изображены две клетки. Какие это клетки? Чем они отличаются друг от друга? Чем будут отличаться организмы, развивающиеся из этих клеток?



25. Назовите не менее трех способов транспорта веществ через клеточную мембрану и объясните каждый из них.

26. Каким образом действуют на организмы различные участки солнечного спектра?



27. Известно, что цепи молекулы ДНК комплементарны друг другу и молекулам РНК. В каких процессах, происходящих в клетке, соблюдается принцип комплементарности? Приведите четыре примера.

28. Серые (А) длиннокрылые (В) самки дрозофилы скрещиваются с самцом, имеющим темное тело и короткие крылья. Составьте схему решения задачи. Объясните, почему во втором поколении появились 554 особи с серым телом и длинными крыльями, 591 особь с темным телом и короткими крыльями, 138 серых короткокрылых и 146 темных длиннокрылых мух?

ОБРАЗЕЦ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

Контрольно-измерительный материал № ___

1. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живой природы.
2. Кожа. Строение и функции кожи.

Список основной литературы

1. Пасечник В.В. Биология. Введение в биологию: Линейный курс: 5 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. – М. : Просвещение, 2023. – 160 с.
2. Пасечник В.В. Биология. Покрытосеменные растения: строение и жизнедеятельность: Линейный курс: 6 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. – М. : Просвещение, 2023. – 160 с.
3. Пасечник В.В. Биология. Многообразие растений. Бактерии. Грибы: Линейный курс: 7 кл. : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. – М. : Просвещение, 2023. – 159 с.
4. Латюшин В. В. Биология: Животные : 8 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Латюшин, В.А. Шапкин, Ж.А. Озерова. – М. : Просвещение, 2023. – 416 с.
5. Колесов Д.В. Биология: Человек : 9 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / Д.В. Колесов, Р.Д. Маш, И.Н. Беляев. – М. : Просвещение, 2023. – 416 с.
6. Пономарева И. Н. Биология. 10 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Т.Е. Лощилина. – М. : Просвещение, 2023. – 224 с.
7. Пономарева И. Н. Биология. 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Т.Е. Лощилина. – М. : Просвещение, 2023. – 254 с.
8. Захаров В.Б. Биология. Общая биология. 10 класс. Углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.Н. Сонин, Е.Т. Захарова. – М.: Дрофа-Медиа, 2023. – 352 с.
9. Захаров В.Б. Биология. Общая биология. 11 класс. Углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.Н. Сонин, Е.Т. Захарова. – М.: Дрофа-Медиа, 2023. – 266 с.

Список дополнительной литературы

1. Богданов Н.А. ЕГЭ 100 баллов. Биология. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ / Н.А. Богданов, А.А. Каменский, Н.А. Соколова. – М. : Экзамен, 2023. – 400 с.
2. Кириленко А.А. Биология. ЕГЭ-2024. Тематический тренинг / А.А. Кириленко. – М. : Легион, 2023. – 432 с.
3. Мамонтов С. Г. Биология. Пособие для поступающих в ВУЗы / С.Г. Мамонтов. – М. : Дрофа, 2014. – 478 с.

4. Шустанова Т.А. Репетитор по биологии для старшеклассников и поступающих в ВУЗы / Т.А. Шустанова. – М. : Феникс, 2020. – 541 с.
5. Ярыгин В.Н. Биология. Для выпускников школ и поступающих в вузы. – М. : КиноРус, 2023. – 584 с.

Составитель программы:

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры
теории и методики начального образования



Т. С. Завидовская