



**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Калужский государственный университет  
им. К.Э. Циолковского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
при поступлении по программам магистратуры**

**06.04.01 Биология**

Магистерская программа

**«Биомедицина»**

## **I. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания для поступающих в КГУ им. К.Э. Циолковского для обучения по образовательной программы магистратуры направления подготовки 06.04.01 Биология, профиль Биомедицина сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта бакалавриата направления подготовки 06.03.01 Биология.

Целью вступительного испытания является определение уровня знаний абитуриента по вопросам биологии уровня бакалавриата.

На вступительном испытании абитуриент должен показать (в соответствии с программой): знание основных понятий, закономерностей и законов молекулярной биологии, биохимии, генетики, теории эволюции, молекулярной биологии, биология размножения и развития, иммунологии, экологии; знание строения и жизнедеятельности растений, животных, микроорганизмов, организма человека; умение владеть биологическими понятиями, обосновывать выводы, приводить примеры из практики здравоохранения, биотехнологии и т.д.; практическое владение биологическими категориями, понятиями, законами.

## **II. Требования к уровню подготовки абитуриента**

Предшествующий уровень образования абитуриента – бакалавриат, специалитет.

Абитуриент должен иметь диплом бакалавра или специалиста.

## **III. Процедура проведения вступительных испытаний**

Форма проведения вступительного испытания – письменное тестирование.

Максимальное количество баллов – 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 39 баллов.

Тестирование состоит из двух разделов и включает в себя задания открытого и закрытого типа.

## **IV. Содержание программы**

### **Раздел. 1. Микробиология и вирусология**

Сравнительная характеристика прокариот и эукариот. Бактерии и археи. Морфология бактерий. Анатомия прокариотической клетки. Клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий. Придаточные структуры (ворсинки, шипы). Подвижность бактерий. Типы движения. Обмен веществ микроорганизмов. Конструктивный и энергетический метаболизм. Типы метаболизма.

Понятие автотрофии и гетеротрофии. Азотфиксация, свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы.

Энергетический метаболизм прокариот: брожение, дыхание. Анаэробное дыхание микроорганизмов. Процесс денитрификации, сульфатредукции, железоредукции. Литотрофные и фототрофные микроорганизмы. Литотрофия.

Строение вирусов. Биохимия вирусов: нуклеиновые кислоты, белки, липиды. Вирусы с кубическим типом симметрии, спиральные вирусы, сложные вирусы (бактериофаги). Проникновение вирусов в организм, в клетку. Репродукция вирусов в клетке. Интеграционный тип взаимодействия вируса и клетки. Явление лизогении. ВИЧ. Значение вирусов для человека, животных и растений.

## **Раздел 2. Ботаника**

Общая характеристика водорослей. Общая характеристика грибов. Морфология растений. Общая характеристика растительной клетки и ее основных органоидов. Клеточная стенка: химический состав и структура. Ткани растений. Общие морфолого-анатомические особенности высших растений. Высшие растения. Принципиальные отличия высших растений от низших растений. Цикл развития высших растений. Происхождение высших растений. Отдел Моховидные (Bryophyta) как гаметодинамическая линия эволюции высших растений. Отделы Плауновидные (Lycopodiophyta), Хвощевидные (Equisetophyta) и папоротниковидные (Polypodiophyta): общая характеристика. Общая характеристика отдела Голосемянные (Pinophyta, Gymnospermae). Общая характеристика Цветковых растений. Класс Двудольные (Magnoliopsida). Класс Однодольные (Liliopsida).

## **Раздел 3. Зоология**

Подцарство Одноклеточные (Protozoa). Подцарство Многоклеточные (Metazoa). Лучистые животные: типы Кишечнополостные (Coelenterata). Типы Плоские черви, Круглые черви (Plathelminthes, Nematelminthes). Тип Кольчатые черви (Annelida). Тип Моллюски (Mollusca). Тип Членистоногие (Arthropoda). Тип Щупальцевые (Tentaculata). Вторичноротые (Deuterostomia): Тип Хордовые. Подтипы Оболочники и Бесчерепные. Общая характеристика хордовых, их место в царстве животных. Подтип Бесчерепные: особенности строения и биологии ланцетников. Подтип Позвоночные. Общая характеристика позвоночных. Разделение на анамний и амниот. Анамнии. Класс Костные рыбы: основные особенности систем органов, многообразие и происхождение. Класс Амфибии: основные особенности строения и биологии. Амниоты. Класс Рептилии: основные особенности строения

и биологии. Класс Птицы: основные особенности строения и биологии. Класс Млекопитающие: основные особенности строения и биологии.

#### **Раздел 4. Физиология растений**

Фотосинтез. Структурная организация и функционирование фотосинтетического аппарата. Световая фаза фотосинтеза. Биохимические аспекты фотосинтетической ассимиляции  $\text{CO}_2$ . Экология фотосинтеза. Физиология минерального питания. Физиологическая роль элементов минерального питания и биохимические механизмы их ассимиляции растительным организмом. Механизмы поступления и транспорта минеральных веществ в растении.

Дыхание. Особенности дыхательного метаболизма растительного организма. Биоэнергетические механизмы трансформации энергии в растительной митохондрии. Физиология водообмена растений. Водообмен растений. Поступление воды. Механизм корневого давления. Расходование воды. Транспирация. Передвижение воды по растению. Транспорт веществ в растениях. Физиология роста и развития растений. Структура и физиологическая роль фитогормонов. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам.

#### **Раздел 5. Анатомия и физиология человека**

Функциональные системы организма. Принципы теории функциональных систем. Возбудимость, механизмы возбуждения. Потенциал покоя и потенциал действия: фазы и ионные механизмы, мера возбудимости. Характеристика ионных каналов. Изменение возбудимости мембраны в процессе развития потенциала действия. Действие постоянного тока на возбудимые ткани. Механизмы проведения возбуждения по отдельным нервным волокнам и нервам. Классификация нервных волокон.

Физиология синапсов. Строение и классификация синапсов. Особенности передачи возбуждения на примере ацетилхолинового синапса. Классификация медиаторов по эффекту действия и химической природе. Строение, функции и свойства скелетных мышц. Строение миофибрилл, структура саркомера, сократительные белки. Молекулярно-клеточные механизмы мышечного сокращения. Двигательные единицы, особенности возбуждения в скелетных мышцах. Электромеханическое сопряжение. Энергетика мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении. Режимы и виды мышечного сокращения. Работа и мощность мышц, утомление. Строение, свойства и функции гладких мышц. Физиология нервной и эндокринной систем. Рефлекс как принцип деятельности нервной системы.

Рефлекторная дуга. Основные положения и законы рефлекторной теории. Соматические спинномозговые рефлексы. Физиология заднего мозга. Физиология мозжечка, симптомы мозжечковых расстройств. Физиология среднего и промежуточного мозга. Гипоталамогипофизарная нейроэндокринная система. Лимбическая система мозга, ее функции. Интегративная деятельность конечного мозга. Вегетативная нервная система. Характеристика эндокринной системы. Классификация, свойства, механизмы и физиологические особенности действия гормонов.

Физиология сердечно-сосудистой системы. Проводящая система сердца, ее функции. Особенности возбуждения в сократительных кардиомиоцитах, электро-механическое сопряжение. Энергетика сердечных сокращений. Сердечный цикл: периоды и фазы. Нагнетательная функция сердца, роль клапанного аппарата, тоны сердца. Частота сердечных сокращений. Сердечный выброс. Мощность и работа сердца. Внутрисердечные (интракардиальные) и внесердечные (экстракардиальные) механизмы регуляций. Электрокардиография, методы регистрации ЭКГ. Анализ ЭКГ. Принципы гемодинамики. Функциональная система регуляции артериального давления. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма объем циркулирующей крови. Лимфатическая система и особенности лимфообращения. Физиология системы крови. Количество, состав и физико-химические свойства крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма осмотического давления крови. рН крови. Буферные системы крови и их характеристика. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма постоянства реакции (рН) крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма агрегатного состояния крови: свертывающая и противосвертывающая системы крови. Механизм свертывания крови: основные стадии и их характеристики. Фибринолиз. Эритроциты: особенности строения и функции. СОЭ. Осмотическая устойчивость эритроцитов, гемолиз и его виды. Эритропоэз и его регуляция. Лейкоциты: особенности строения и функции. Иммуитет, типы иммунитета. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика. Функциональная система пищеварения. Системные механизмы голода и насыщения. Аппетит. Пищеварение в ротовой полости. Пищеварение в желудке. Моторная и секреторная деятельность желудка, их регуляция. Поджелудочная железа, состав и свойства поджелудочного сока, регуляция секреции. Печень и ее функции. Пищеварение в тонком кишечнике, моторная и секреторная функции тонкого кишечника, их регуляция. Полостное и пристеночное пищеварение. Мембранное всасывание воды, минеральных солей и органических соединений в тонком кишечнике. Пищеварение в толстом кишечнике. Моторная функция толстого кишечника, дефекация. Функциональные системы дыхания, обмена веществ и энергии. Транспорт кислорода. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Транспорт

углекислого газа. Система внешнего дыхания. Рефлекторная регуляция дыхания. Гуморальные механизмы регуляции дыхания. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма  $pO_2/pCO_2$ . Особенности дыхания при физических нагрузках и изменениях парциального давления газов. Характеристика обмена веществ и энергии. Энергетическая ценность белков, жиров и углеводов. Методы исследования обмена веществ: прямая и непрямая калориметрия. Основной и валовой обмены. Особенности обмена энергии при умственном и физическом труде. Возрастные и профессиональные особенности энергообмена. Нормы питания, составление пищевого рациона. Характеристика обмена белков, незаменимые аминокислоты. Характеристика обмена углеводов. Характеристика обмена жиров. Обмен воды и минеральных солей в организме. Витамины, их характеристика, симптомы гиповитаминозов. Функциональная система поддержания оптимальной температуры организма. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи. Особенности терморегуляции в условиях гипо- и гипертермии. Функциональная система выделения, органы выделения. Функции почек. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Клубочковая фильтрация и ее механизмы. Состав и свойства первичной мочи. Измерение скорости клубочковой фильтрации (клиренс). Реабсорбция в проксимальном канальце нефрона, особенности реабсорбции аминокислот и глюкозы. Осмотическое разведение и концентрация мочи; поворотной-противоточная система нефрона. Канальцевая секреция и ее механизмы. Осмо- и волюморегулирующие функции почек. Роль почек в регуляции кислотно-основного баланса крови. Экскреторная и инкреторная функции почек. Количество, состав и свойства мочи. Нервные и гуморальные механизмы мочеобразования и мочевыведения.

## **Раздел 6. Цитология**

Предмет и задачи цитологии, основные этапы развития. Клеточная теория. Клетки прокариот и эукариот. Стволовые клетки. Вирусы - неклеточная форма жизни. Методы цитологических исследований. Световая и электронная микроскопия. Способы изготовления препаратов в зависимости от целей исследования. Ультраструктурная (субклеточная) организация клетки. Мембранные и немембранные органоиды. Цитоскелет - опорно-двигательная система клетки. Происхождение эукариотических клеток. Интерфазное ядро - центр управления жизнедеятельностью клетки. Ядрышко - органоид синтеза рибосом. Структура, функции и типы хроматина. Упаковка ДНК эукариотической клетки в составе хромосом. Структура, функции и типы хромосом (интерфазные и метафазные, политенные, типа «ламповых щеток»). Понятие о кариотипе. Современные методы хромосомного анализа. Клеточный цикл и его регуляция. Способы клеточного деления. Митоз и мейоз.

Полиплоидия и анеуплоидия как результат нарушения сегрегации хромосом. Изменения кариотипа человека, обусловленные патологиями мейоза. Гаметогенез у человека. Спорогенез и гаметогенез у растений. Патология, старение и смерть клетки. Апоптоз и некроз - два варианта клеточной смерти.

## **Раздел 7. Гистология. Эмбриология**

Гистология как научная дисциплина. Общая характеристика тканей животного организма. Методы исследования в гистологии. Понятие «ткань». Происхождение тканей. Общие принципы организации тканей. Функции различных видов эпителия. Характеристика эпителиальной ткани. Классификация эпителиев. Однослойный эпителий. Многослойный эпителий. Железы. Классификация желез. Секреторный цикл. Типы выделения секрета. Общие признаки и классификация тканей внутренней среды. Кровь: плазма и форменные элементы крови. Кроветворение. Рыхлая и плотная соединительная ткань. Воспалительные реакции. Общая характеристика хрящевой ткани: строение, развитие, регенерация гиалинового хряща. Костная ткань: строение, функции, развитие. Общая характеристика и классификация мышечных тканей. Гладкая мышечная ткань. Скелетная мускулатура. Гистогенез поперечнополосатой мышечной ткани. Нервная ткань: нейроглия, нейроны, нервные волокна. Функция и виды глиальных клеток. Нейроны: строение, классификация. Миелиновые и безмиелиновые нервные волокна. Синапсы. Регенерация нервных волокон.

Размножение. История развития и современные достижения биологии индивидуального развития. Этапы онтогенеза. Гаметогенез. Сперматогенез, его регуляция. Оогенез. Строение яичника млекопитающих. Строение, оболочки и типы яйцеклеток. Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействия. Партогенез. Генетика пола. Дробление. Правило Сакса-Гертвига, классификация типов дробления и их характеристика. Характеристика гастрюляции. Механизмы гастрюляции. Особенности эмбрионального развития ланцетника и рыб. Развитие амфибий: дробление, гастрюляция, нейруляция. Карта презумптивных зачатков. Развитие птиц: дробление, гастрюляция, нейруляция. Карта презумптивных зачатков. Органогенез. Провизорные органы птиц. Раннее развитие млекопитающих. Образование провизорных органов и их функции. Типы и функции плацент. Женский половой цикл и его регуляция. Производные эктодермы: гистогенез и органогенез. Механизмы образования и дифференцировка нервной трубки. Развитие головного мозга. Развитие эпидермиса и его производных. Энтодерма: развитие пищеварительной трубки и ее производных. Образование печени и поджелудочной железы. Производные мезодермы. Производные дорсальной мезодермы: дифференцировка

сомитов, миогенез и остеогенез. Мезодерма боковых пластинок: образование сердечнососудистой системы, дифференцировка клеток крови. Промежуточная мезодерма: образование мочеполового аппарата. Детерминация, потенция, индукция, компетенция. Эмбриональная регуляция. Постэмбриональный рост. Типы и механизмы роста. Метаморфоз. Регенерация. Тератология.

## **Раздел 8. Генетика**

Предмет, методы и основные этапы становления генетики. Цитологические основы наследственности. Хромосомная теория наследственности. Закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем. Взаимодействие генов Генетика пола. Нехромосомная наследственность. Кодирование генетической информации. Изменчивость генетического материала. Репарация повреждений ДНК. Роль разных типов мутаций в формировании многообразия живых организмов. Особенности структурной организация генома прокариот и эукариот. Современное представление о структуре и типах генов. Мобильность генома. Матричная активность генов. Пути передачи генетической информации в клетке. Регуляция экспрессии генов. Основные подходы к изучению функции генов. Генетика популяций. Генетические основы и методы селекции. Развитие генной инженерии, создание генетически модифицированных организмов. Значение молекулярной биологии для здоровья человека.

## **Раздел 9. Эволюционное учение**

Эволюционное учение - наука об общих закономерностях и движущих силах исторического развития живой природы. Представления о развитии живой природы с древних времён до XVIII века Развитие эволюционных представлений в XIX веке. Теория эволюции как интенсивно развивающаяся область знаний в XX и начале XXI века. Дискуссия вокруг проблемы факторов эволюции. Происхождение и развитие жизни на Земле. Проблемы микро- и макроэволюции. Генетические процессы, лежащие в основе сохранения органического мира и увеличения его разнообразия. Естественный отбор как избирательное воспроизведение генотипов в популяции. Основные пути происхождения таксонов в процессе эволюции. Основные формы, направления, закономерности эволюционного процесса.

## **Раздел 10. Молекулярная биология**

Предмет, цели, задачи, объекты, методы молекулярной биологии.

Белки. Характеристика аминокислот, входящих в состав белков: строение молекул, изомерия. Классификации аминокислот. Пептиды. Концепция уровней структурной организации белка (К. Линдерстрём-Ланг). Первичная структура



белка. Характеристика пептидной связи. Вторичная структура белка. Критерии Л. Полинга и Р. Кори.  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -лист. Сверхвторичные структуры. Третичная структура белка. Характеристика связей, поддерживающих третичную структуру. Глобулярные и фибриллярные белки. Понятие фолдинга. Условия фолдинга. Шапероны. Шаперонины. Четвертичная структура. Связи, поддерживающие четвертичную структуру. Простые и сложные белки. Виды сложных белков. Нативная структура белка. Денатурация белка, её причины. Ренатурация белка. Функции белков в живых организмах.

Нуклеиновые кислоты. Строение мононуклеотидов. Минорные основания. Кето-енольная таутомерия азотистых оснований. Изомерия пентоз. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК. Модель молекулы ДНК Дж. Уотсона и Ф. Крика, её основные характеристики. Принцип комплементарности. Семейства правозакрученных ДНК. Значение (роль) ДНК этих семейств в хранении и реализации наследственной информации. Левозакрученные ДНК. Палиндромы. Сверхспирализация ДНК. Топоизомеразы. Третичная структура ДНК. Нуклеосомный уровень организации хроматина. Отличительные особенности РНК. Макромолекулярная структура РНК. Виды РНК (транспортные РНК, рибосомные РНК, матричная РНК, другие виды РНК). Концепция «Мир РНК».

Геном вирусов. Механизмы проникновения вирусных нуклеиновых кислот в клетку хозяина (рецептор-опосредуемый эндоцитоз, прямое слияние, проникновение НК бактериофагов в бактериальную клетку) Классификация вирусов (по составу НК и симметрии капсида, наличию оболочки). Типы репликации у вирусов. Характеристика вирусов (фаг  $\lambda$ , фаг  $\phi$  X174, вирус SV40, фаг M13). Ретровирусы. Характеристика строения и репликативного цикла ВИЧ. Происхождение вирусов, их роль в эволюции. Вироиды.

Геном прокариот. Структура бактериальной хромосомы. Структуры, связанные с репликацией. Размер генома прокариот. Типы репликации хромосомной ДНК бактерий. Этапы репликации. Типы генов прокариот. Понятие оперона. Структура lac-оперона кишечной палочки *E. coli*. Плазмиды бактерий, их особенности. Классификация плазмид. Понятие о мобильных генетических элементах (МГЭ). МГЭ прокариот: IS-элементы и транспозоны. Механизмы перемещения МГЭ бактерий. Генетическая изменчивость бактерий.

Структура генома эукариот: сателлитные ДНК, умеренно повторяющиеся последовательности, уникальные последовательности. Структура генов эукариот: сегменты гена эукариот. Экзоны и интроны. Гипотезы Гилберта и Дарнелла. Спейсеры. Регуляторные последовательности генов эукариот: промоторы, энхансеры,

сайленсеры. Рибосомные гены, гены т-РНК, гистоновые гены. Онкогены и антионкогены. Подвижные генетические элементы эукариот (ретропозоны, ретротранспозоны, транспозоны).

Реализация наследственной информации. Транскрипция у прокариот. Регуляция транскрипции у прокариот (модель оперона). Процессинг у прокариот

Процессинг РНК у эукариот. Альтернативный сплайсинг. Генетический код, его свойства. Активация аминокислот перед трансляцией. Этапы трансляции. Репликация ДНК. Механизмы репликации ДНК у прокариот и эукариот. Обратная транскрипция. Репарация повреждений ДНК.

## **Раздел 11. Паразитология**

Общая паразитология. Паразитизм, его определения, происхождение. Классификация паразитов и хозяев. Понятие о паразитарной системе на уровне организмов, популяций и экосистем. Модели паразитарных систем. Понятие о природно-очаговых заболеваниях. Частная паразитология. Паразитические простейшие и их жизненные циклы. Амебы, инфузории. Жгутиконосцы: лейшмании, трипаномы, трихомонада, гиардия. Споровики: малярийный плазмодий, токсоплазма, эймерии, изоспора, саркоциста. Паразитические черви. Паразитические черви и их жизненные циклы. Моногенетические сосальщики. Трематоды. Цестоды. Паразитические нематоды. Скребни. Паразитические членистоногие. Переносчики возбудителей заболеваний. Паразитические членистоногие и их жизненные циклы. Перьевые и чесоточные клещи. Иксодовые и гамазовые клещи как паразиты и переносчики возбудителей инфекционных заболеваний. Пухоеды, вши, клопы, кровососущие двукрылые, блохи. Кровососущие насекомые как переносчики возбудителей заболеваний.

## **V. Использование учебной литературы и Интернет-ресурсов при подготовке абитуриентов к дополнительному вступительному испытанию профессиональной направленности по Биологии**

При подготовке абитуриентов к дополнительному вступительному испытанию профессиональной направленности по биологии целесообразно использовать следующие нижеприведенные источники.

### **Основная литература**

1. Биология индивидуального развития [Электронный ресурс]: учебник / Корочкин Л.И. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2002.

2. Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ В.Г. Артюхов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2016.— 295 с.
3. Божкова В.П. Основы генетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Божкова. — Электрон. текстовые данные. — М.: ПАРАДИГМА, 2009. — 270 с.
4. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015
5. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс]: учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др.; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
6. Иванов В.П. Медицинская экология [Электронный ресурс] / В.П. Иванов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: СпецЛит, 2012. — 320 с.
7. Кисленко В.Н. Географическая эпизоотология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кисленко. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Проспект Науки, 2015. — 144 с.
8. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2007. —464с. (16 экз.)
9. Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Электронный ресурс] / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: СпецЛит, 2012. — 760 с.
10. Кузнецов В. В. Физиология растений: Учеб.для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - М.: Высш.шк., 2005. - 726: ил.
11. Лыков, И. Н. Биология и экология микроорганизмов [Текст]: учеб. для вузов / И. Н. Лыков, Г. А. Шестакова. - Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2011
12. Медицинская паразитология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов медицинских вузов / [Чебышев Н. В. и др.]; под ред. Н. В. Чебышева - М.: Медицина, 2012
13. Павлова М.Е. Ботаника [Электронный ресурс]: конспект лекций. Учебное пособие / М.Е. Павлова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2013. — 256 с.
14. Серебрякова Т.И., Воронин Н.С., Еленевский А.Г. и др. Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений. М.: ИКЦ, Академкнига, 2006. 27 Экз.

15. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функция белков [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Степанов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с.
16. Удальцов Е.А. Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс]: практикум / Е.А. Удальцов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 144 с.
17. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Федюкович, И.К. Гайнутдинов. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. — 511 с.
18. Чиркова Е.Н. Эволюция органического мира [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Чиркова, Ю.П. Верхошенцева, О.В. Кван. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 160 с.
19. Языкова И.М. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс]: курс лекций / И.М. Языкова. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. — 432 с.
20. Яковлев Г.П. Ботаника [Электронный ресурс] / Г.П. Яковлев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: СпецЛит, 2008. — 687 с.

### **Дополнительная литература**

1. Биомедицинская инженерия: проблемы и перспективы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Н. Пахарьков. - СПб.: Политехника, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html>
2. Веретенников А.В. Физиология растений [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Веретенников. — Электрон. текстовые данные. — М.: Академический Проект, 2010. — 480 с. — 5-8291-0755-4.
3. Герасимова О.В. Патология основных систем жизнеобеспечения. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Герасимова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2009. — 135 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10143.html>
4. Димитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Димитриев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 111 с. — 978-5-4487-0165-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>

5. Ергольская, Н. В. Руководство к практическим занятиям по генетике [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. В. Ергольская. - Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2013

6. Кузнецов, С. Л. Гистология, цитология и эмбриология [Текст]: учеб. для вузов / С. Л. Кузнецов, Н. Н. Мушкамбаров. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Медицинское информационное агентство, 2012. - 640 с.

7. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Текст]: учеб. для вузов / ред.: В. Б. Сбойчаков, М. М. Карапаца. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 320 с.

8. Основы клинической цитологической диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шабалова И.П., Полонская Н.Ю. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010.

9. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2012. — 168 с.

10. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2012. — 168 с.

11. Скопичев В.Г. Физиология растений и животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Скопичев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Проспект Науки, 2017. — 336 с.

12. Эпидемиология и профилактика гельминтозов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 060101 Лечебное дело / К.Х. Болатчиев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.

13. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений -3-е изд. М.: Владос, 2005. – 463 с.

### **Интернет-ресурсы:**

- 1) Электронно – библиотечная система «IPRbooks» [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
- 2) Электронно – библиотечная система «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
- 3) Деловой справочник. Обзор СМИ [www.polpred.com](http://www.polpred.com)

**ОБРАЗЕЦ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

- 1) Для оплодотворения папоротников необходимы:
  - а) яйцеклетка, центральная клетка и два спермия
  - б) насекомые-опылители
  - в) яйцеклетка и спермий
  - г) яйцеклетка и сперматозоид
  
- 2) Формула цветка растения выглядит следующим образом  $Ч_{(5)}Л_{(5)}Т_5П_1$ . К какому семейству относится это растение?
  - а) паслёновые
  - б) крестоцветные
  - в) лилейные
  - г) злаки
  
- 3) Что собой представляет полость тела моллюсков?
  - а) целом
  - б) мантийная полость
  - в) первичная полость
  - г) остаточный целом
  
- 4) Дыхание у паукообразных:
  - а) только трахейное
  - б) только лёгочное
  - в) лёгочное и трахейное
  - г) лёгочное, трахейное, трахейно-лёгочное и кожное
  
- 5) Какие орган выделения у аскарид?
  - а) мальпигиевы сосуды
  - б) метанефридии
  - в) гиподермальная железа
  - г) нет органов выделения
  
- 6) У какого вида млекопитающих в верхней челюсти две пары резцов?
  - а) заяц-русак
  - б) дикобраз
  - в) бобр

г) лось

5) Объём лимфы в организме здорового взрослого человека составляет:

- а) до 5 л
- б) не более 1 л
- в) 1-2 литра
- г) 11-12% или 1/9 от массы тела

6) Система резус-фактора состоит из групп крови, определяемых 59 антигенами. Антиген Rho(D) является самым иммуногенным антигеном групп крови системы резус-фактора. Где располагается антиген Rho(D)?

- а) на плазматической мембране лейкоцитов
- б) в плазме крови
- в) на плазматической мембране всех клеток крови
- г) на плазматической мембране эритроцитов

7) Поперечно-полосатая мышечная ткань входит состав стенок следующих отделов желудочно-кишечного тракта:

- а) желудка
- б) верхней трети пищевода
- в) всего пищевода
- г) начальной части двенадцатиперстной кишки

8) К временным железам внутренней секреции взрослого человека относятся:

- а) печень
- б) селезёнка и плацента
- в) околощитовидные железы
- г) жёлтое тело

9) Какое генетическое заболевание человека вызвано хромосомной мутацией?

- а) синдром Дауна
- б) синдром Марфана
- в) синдром кошачьего крика
- г) рото-лице-пальцевый синдром

10) В результате популяционной волны:

- а) происходит возникновение новых мутаций
- б) снижается численность гетерозигот в популяции

- в) существенно изменяется частота встречаемости разных генотипов в популяции
- г) нет правильного ответа

11) Эnhансеры – это:

- а) участки ДНК, отвечающие за усиление транскрипции
- б) кодирующие участки генов прокариот
- в) некодирующие участки генов прокариот
- г) участки ДНК, отвечающие за кроссинговер

12) Примером переходных форм являются:

- а) лепидодендроны
- б) псилофиты
- в) араукарии
- г) секвойи

13) Формирование цитоскелета происходит с помощью:

- а) эндоплазматической сети
- б) комплекса Гольджи
- в) веретена деления
- г) клеточного центра

14) Как называется стадия профазы I мейоза, на которой происходит кроссинговер между гомологичными хромосомами?

- а) пахитена (пахинема)
- б) диплотена (диплонема)
- в) лептотена (лептонема)
- г) зиготена (зигонема)

15) Гастрюляция путём расщепления бластодермы на два зародышевых листка называется:

- а) индукция
- б) иммиграция
- в) деламинация
- г) инвагинация

16) Расщепление по фенотипу (по признакам, не сцепленным с полом) в потомстве



анализирующего дигибридного скрещивания 47% : 47% : 3% : 3% свидетельствует:

- а) о независимом наследовании признаков
- б) о сцепленном наследовании признаков
- в) о неполном доминировании
- г) не позволяет сделать каких-либо выводов о характере наследования.

17) Ребёнок с синдромом Дауна имеет 46 хромосом (вместо 47 как обычно бывает при этой болезни). В то же время одна из его хромосом № 15 длиннее другой. У его матери, а также у его тёти и бабушки по материнской линии было 45 хромосом, при этом у них одна из хромосом № 15 была также длиннее другой. Мать, тётя и бабушка были здоровы. Как объяснить эти факты?

- а) у его предков по женской линии одна из хромосом № 21 была соединена с одной из хромосом № 15
- б) при овогенезе у его матери в одной из клеток произошла транслокация хромосомы № 21 на хромосому № 15
- в) у его предков по женской линии произошло полное удвоение и нерасхождение одной из хромосом № 15, что компенсировало нехватку хромосомы № 21
- г) такого явления быть не может

18) Что характерно для X-сцепленного доминантного наследования генетических заболеваний человека?

- а) родители больного ребенка могут быть здоровы (иметь нормальный фенотип)
- б) больны только мальчики
- в) если болен отец, то заболевание унаследуют только дочери
- г) заболевание встречается у мужчин и женщин с одинаковой частотой.

19) Определите, какие особенности строения выделительной системы (1-5) обеспечивают ряд особенностей её функционирования (А-Г).

1. Приносящая артериола нефрона шире выносящей артериолы
2. Выносящая артериола разветвляется на капилляры, оплетающие почечный каналец
3. В мочеиспускании участвует не только гладкая, но и скелетная поперечнополосатая мускулатура
4. Наличие в головном мозге отделов, отвечающих за мочеиспускание

### 5. Слизистая мочеточников имеет продольные складки

Особенности функционирования: А – обеспечивается реабсорбция воды и некоторых растворённых в ней веществ из первичной мочи; Б – обеспечивается возможность увеличения просвета органа; В – обеспечивается произвольное мочеиспускание; Г – обеспечивается образование первичной мочи в капсуле Боумена.

<b>Особенности строения</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Особенности функций</b>					

20) Определите, какие особенности строения дыхательной системы (1-5) обеспечивают ряд процессов жизнедеятельности (А-Д).

1. Хрящевые полукольца в стенке трахеи
2. Растяжение и сжатие лёгких происходит за счёт межрёберных мышц и диафрагмы.
3. Центры вдоха и выдоха продолговатого мозга чувствительны к содержанию  $\text{CO}_2$  в крови
4. Автоматия центров вдоха и выдоха
5. Наличие особых складок на слизистой гортани.

Особенности функционирования: А – чередование вдоха и выдоха без произвольных усилий; Б – способность произвольно задерживать дыхание или учащать его; В – голосообразование; Г – свободное прохождение пищи по пищеводу; Д – произвольное увеличение глубины вдоха-выдоха.

<b>Особенности строения</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Особенности функций</b>					

21) Определите, какие признаки характерны для ракообразных (А), для паукообразных (Б) и для насекомых (В).

### ПРИЗНАКИ

- 1) органы выделения – мальпигиевы сосуды

- 2) органы выделения – антеннальные или максиллярные железы
- 3) у многих видов есть брюшные конечности
- 4) один кровеносный сосуд
- 5) одна пара челюстей

<b>Признаки</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Группа членистоно-</b>					

22) Определите, каковы результаты действия (А-Д) следующих факторов эволюции (1-5):

- 1) мутационного процесса
- 2) миграций
- 3) популяционных волн
- 4) естественного отбора
- 5) дрейф генов (генетико-автоматические процессы).

Результат: А – проявляется в малочисленных популяциях в случае если признак не имеет приспособительного значения (нейтральная мутация); Б – возникают новые кариотипы; В – имеет направленное действие; Г – происходит заселение новых местообитаний; Д – в процессе действия этого фактора ужесточается внутривидовая борьба за существование.

<b>Факторы эволюции</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Результат действия</b>					

23) Найдите соответствия между процессом (1-5) и его сущностью (А-Д).

Явления:

- 1) амплификация
- 2) процессинг
- 3) сплайсинг
- 4) репарация
- 5) трансфекция

Примеры:

А – восстановление повреждений, возникших в ДНК

Б – образование дополнительных копий участков хромосомной ДНК содержащих определённые гены

В – вырезание интронов и сшивка экзонов м-РНК

Г – введения ДНК, РНК или белков в клетки эукариот невирусным методом

Д – модификация (созревание) молекул биополимеров, происходящая после их синтеза из мономеров.

<b>Процесс</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Сущность процесса</b>					

23) Определите, какие признаки характерны для прокариот (А), а какие - для эукариот (Б).

#### ПРИЗНАКИ

#### НАДЦАРСТВО

1) структурные гены имеют экзон-интронное строение

А) прокариоты

2) внехромосомная ДНК в виде плазмид

Б) эукариоты

3) после транскрипции происходит сплайсинг

4) горизонтальный перенос генов

5) перекрывающиеся гены

<b>Признаки</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Надцарство</b>					

24) Впишите пропущенные слова:

«У плоских червей пространство между органами заполнено паренхимой. Таким образом, ... тела отсутствует. Иногда может быть редуцирована и ... система».

25) Какие части нервной системы кольчатого червя обозначены цифрами 1, 2 и 3?

