

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ДГУ
М.Х. Рабаданов

17 января 2025 г.

Программа
вступительных испытаний в магистратуру
по направлению 06.04.01 Биология

Махачкала 2025

**Программа вступительного испытания для поступающих в магистратуру по направлению
06.04.01 Биология**

1. Науки о биологическом многообразии

Микробиология

Предмет и задачи микробиологии, ее место в современной биологии. Значение микроорганизмов в природных процессах, биотехнологии и здравоохранении.

История развития микробиологии. Роль Л. Пастера в становлении микробиологии. Значение работ Р. Коха, А. Флеминга. Основные направления развития современной микробиологии. Методы микробиологических исследований.

Систематика микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты. Вирусы, эубактерии и архебактерии.

Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.

Морфология, строение и развитие микроорганизмов. Микроскопические методы изучения микроорганизмов: световая и электронная микроскопия. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клеток микроорганизмов: слизистые оболочки, капсулы и чехлы. Жгутики, их расположение, организация, механизмы движения.

Клеточная мембрана, ядерный аппарат. Рибосомы, вакуоли. Запасные вещества и другие клеточные включения.

Способы размножения микроорганизмов, дифференцировка. Циклы развития и размножение.

Культивирование микроорганизмов. Методы получения чистых культур, их значение. Питательные среды, их состав и физическое состояние. Поверхностное и глубинное культивирование. Рост микроорганизмов, закономерности роста чистых культур. Кривая роста, особенности отдельных фаз. Синхронные культуры: способы получения и значение.

Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы: радиация, температура. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Осмотическое давление, осмофилы, галофилы. Способы осморегуляции.

Отношение микроорганизмов к кислороду: анаэробы и аэробы. Значение pH для микроорганизмов: ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы. Антибиотики. Мутагены.

Питание микроорганизмов: типы питания, фототрофия и хемотрофия; автотрофия и хемотрофия; метотрофы и ауксотрофы. Поглощение веществ клетками: диффузия и транспорт. Эндо- и экзоцитоз.

Метаболизм. Энергетические процессы и способы обеспечения их энергией. Фото- и хемосинтез. Характеристика процессов брожения, аэробное и анаэробное дыхание. Использование световой энергии (фотосинтез).

Характеристика биосинтетических процессов. Ассимиляция углекислоты автотрофами, формальдегида метилотрофами. Значение цикла трикарбоновых кислот. Усвоение соединений азота. Фиксация молекулярного азота.

Регуляция метаболизма. Значение ферментов в регуляции метаболизма, активность ферментов.

Понятия о наследственной и ненаследственной изменчивости. Мутагенез (спонтанный и индуцированный). Популяционная изменчивость. Селекция мутантов. Рекомбинация у прокариот: трансформация, трансдукция и конъюгация. Плазмиды, транспозоны. Использование вирусов и плазмид в генетической инженерии.

Значение изучения микроорганизмов в теории эволюции. Теории о возникновении эукариот.

Биогеохимическая деятельность микроорганизмов. Микроорганизмы в народном хозяйстве и медицине.

Вирусология

Химия вирусов: белки, нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы в составе вирионов. Простые и сложные вирусы.

Особенности структуры РНК и ДНК вирусного происхождения.

Структура вирусных частиц: общие принципы, молекулярная организация. Спиральные и сферические вирусы. Строение некоторых сложных вирусов (орто- и парамиксовирусы, рабдовирусы, ретровирусы, вирус вакцины, тогавирусы, бактериофаги).

Разнообразие способов проникновения вирусного генома в клетку хозяина. Биологическая специфичность; роль первых фаз инфекции в определении спектра хозяев вируса.

Синтез вирус-специфических белков. Вирус-специфические и вирус-индуцированные

белки. Основные схемы репликации вирусов при продуктивной инфекции. Схемы репликации различных типов вирусов.

РНК-содержащие вирусы РНК-содержащие бактериофаги; пикорнавирусы; флавивирусы; тогавирусы; вирусы растений; вирусы с двуцепочным РНК-геномом; рабдовирусы; парамиксовирусы; ортомиксовирусы, буньявирусы; аренавирусы; ретровирусы; бактериофаги Т3, Т7, Т4; вирусы группы оспы - осповакцины; герпесвирусы; аденовирусы; вирогения и умеренные вирусы.

Вироиды, вирус гепатита дельта, прионы, интерферон.

Ботаника

а) Низшие растения

Краткая характеристика высших и низших растений. Основные отделы низших растений: сине-зеленые водоросли, красные водоросли, зеленые водоросли, диатомовые водоросли, бурые водоросли, грибы, лишайники. Распределение отделов по группам: эукариоты и прокариоты.

Автотрофные и гетеротрофные низшие растения и их роль в природе и народном хозяйстве.

Анатомия, морфология и особенности размножения низших растений. Понятие о талломе. Вегетативное бесполое и половое размножение; смена ядерных фаз и чередование поколений Параллелизм в эволюции разных отделов водорослей.

Главнейшие классы грибов: оомицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты, несовершенные грибы. Способы размножения грибов, циклы развития и хозяйственное значение.

Лишайники. Общая характеристика, строение, размножение, систематическое положение грибов и водорослей, входящих в состав лишайников. Симбиоз гриба и водоросли.

б) Высшие растения

Общая характеристика высших растений. Особенности жизни растений в наземных условиях. Теломная теория. Возникновение органов: корней, стебля, листьев. Специализация клеток и возникновение тканей. Первичная и вторичная меристемы. Классификация тканей.

Побег. Листорасположение, узел и междоузлие. Строение почек, типы почек.

Стебель и его основные функции. Ветвление стеблей: дихотомическое, моноподиальное и симподиальное. Анатомическое строение типичного стебля: первичная кора, центральный цилиндр (сте́ла). Ткани, их составляющие. Многообразие внутреннего строения стеблей семенных растений.

Стебель древесных растений. Структурные элементы древесины и луба и их функции. Возрастные изменения древесины и луба. Метаморфозы листа. Листопад и его механизмы.

Видоизменения побегов: корневище, столон, клубень, луковица, колючка и др. Особенности их расположения и строения.

Корень, его функции. Топографические зоны корня: деления, растяжения, поглощения, проведения. Виды корней. Типы корневых систем (стержневая, мочковатая). Корень главный, боковые и придаточные. Дополнительные функции и метаморфозы корней.

Размножение высших растений: вегетативное и бесполое, половое воспроизведение. Вегетативное размножение растений: корневищами, черенками, порослью, клубнями, луковицами, выводковыми почками.

Бесполое размножение. Спорообразование у высших растений.

Половое размножение: особенности полового процесса у высших растений, строение половых органов (антеридиев и архегониев) и гамет.

Чередование ядерных фаз у высших растений и его экологическая обусловленность. Понятие о гаметофите и спорофите. Две линии эволюционного развития высших растений с преобладанием гаметофита и спорофита.

г) Систематика растений

Отдел моховидные

Общая характеристика, жизненный цикл. Деление на классы: антоцеротовые, печеночники, листостебельные мхи. Общая характеристика классов, морфология, особенности размножения мхов. Происхождение мохообразных. Экология, распространение, значение в народном хозяйстве.

Отдел псилофитовидные (Риниофиты). Общая характеристика и анатомия основных представителей: ринина, хорнеофитона, куксонии. Жизненный цикл.

Отдел псилофитовидные. Строение спорофита и гаметофита. Сходство с псилофитовидными.

Отдел плауновидные. Общая характеристика. Жизненный цикл. Происхождение листа. Особенности строения: стебель, проводящая система, листья; равноспоровость и разноспоровость, половое поколение. Ископаемые плауновидные, значение их изучения.

Отдел хвощевидные. Общая характеристика. Жизненный цикл, особенности строения

спорофита. Гаметофит. Ископаемые представители, значение их изучения в филогении.

Отдел папоротниковидные. Общая характеристика. Жизненный цикл. Крупнолистность, происхождение листа. Спорофит и гаметофит. Типы стелы.

Краткая характеристика папоротников. Строения спорофитов и гаметофитов. Водные папоротники: сальвиния и марсилия. Разноспоровость. Строение спорокарпиев. Гаметофит. Значение современных папоротников в природе.

Отдел семенные папоротники. Общая характеристика. Возникновение семязачатка и семени. Значение семени для эволюции наземных растений.

Отдел голосеменные. Общая характеристика. Жизненный цикл. Разделение на классы: саговниковые, оболочкосеменные, гинкговые, шишконосные. Общая характеристика отдельных классов, их морфологические особенности, типичные представители, строение вегетативных и генеративных органов. Ископаемые представители. Значение голосеменных в природе и народном хозяйстве.

Отдел покрытосеменные. Общая характеристика, разнообразие внутренних форм и общего строения.

Строение цветка, разнообразие строения андрогинея. Гинецей. Пестик. Апокарпия, ценокарпия. Положения завязи в цветке. Строение семязачатка. Образование мегоспор строение женского гаметофита. Двойное оплодотворение. Развитие семени. Строение семян. Развитие плода. Основные типы плодов: апокарпии, синкарпии, паракарпии, лизикарпии. Многообразие плодов и семян. Теория происхождения цветка. Соцветия, их основные типы. Направления эволюции соцветий.

Развитие покрытосеменных на классы.

Класс двудольные. Общая характеристика. Морфологические особенности вегетативных органов и цветка.

Класс однодольные. Признаки класса в строении вегетативных органов и цветка. Происхождение однодольных, строение семени. Основные направления эволюции и главные порядки покрытосеменных.

Жизненный цикл покрытосеменных растений, значение покрытосеменных для человечества.

Понятие о растительных сообществах.

Зоология

Положения царства животных в мире живого. Многообразие животных: одноклеточные, многоклеточные, беспозвоночные, хордовые.

Дискретность многообразия животных; реальность таксонов: тип, класс, отряд, семейство, род, вид. Слагаемые зоологии: морфология, онтогенез, жизненный цикл, экология, структура вида.

а) Зоология беспозвоночных

Одноклеточные животные. Положение одноклеточных в общей системе живого. Систематика простейших, строение, размножение, жизненный цикл. Эмбриональные пласты.

Жизненные формы животных: свободноживущие, симбиотические формы. Процессы размножения, их чередование.

Тип Губки. Образ жизни, распространение, возраст, количество видов. Общий план строения. Особенности эмбриогенеза, размножение, питание, клеточный уровень организации губок. Роль в биосфере.

Тип Кишечнополостные. Общий план строения: радиальная симметрия, двуслойность, мезоглея. Образ жизни, особенности организации и жизненные циклы одиночных и колониальных. Процессы питания, выделения, дыхания. Количество видов и значение в биосфере. Тканевой уровень организации.

Тип Гребневики. Общий план строения. Гребные пластинки, щупальца структура и функции аборального органа. Образ жизни. Роль в биосфере. Уровень организации и связь с другими типами.

Тип Плоские черви. Общие черты организации: форма тела, паренхима. Особенности питания, выделения, дыхания свободно живущих и паразитических плоских червей. Общие черты организации паразитических животных. Жизненные циклы печеночной двуустки, эхинококка, солитеров, лентеца широкого. Эмбриогенез и регенерация у турбеллярий.

Тип Немертины. Образ жизни и основные черты организации, особенности онтогенеза.

Тип Круглые черви. Образ жизни и организация свободноживущих и паразитических нематод. Особенности строения кутикулы, кожно-мышечного мешка, пищеварительной и выделительной систем и их значение в переходе к паразитизму. Эмбриогенез, жизненный цикл аскариды. Классы Брюхоресничных, Коловратки их черты строения и образ жизни.

Тип Кольчатые черви. Кожно-мышечный мешок, вторичная полость тела,

пищеварительная система. Строение внутренних органов. Органы движения. Размножение и эмбриональное, личиночное развитие. Особенности организации многощетинковых, малощетинковых, пиявок, образ жизни представителей этих классов, значение в биосфере.

Тип Членистоногие. Классы типа: Ракообразные, многоножки. Насекомые. Паукообразные. Общие черты организации типа: хитиновые покровы, группы отдельных мышц, миксоцель, гетерономная метамерия и тагмы тела, членистость ног и их многофункциональность. Своеобразие в классах типа строения и функции пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем, органов движения. Особенности эмбриогенеза и личиночного этапа онтогенеза. Роль в биосфере представителей классов. Филогенетические связи классов типа членистоногих и кольчатых червей.

Тип Моллюски. Классы типа: Брюхоногие, Панцирные, Двустворчатые, Головоногие. Моноплакофоры. Общие черты организации типа: отделы тела, мантия и раковина, органы мантийной полости, следы метамерии. Вторичная полость, почки. Эмбриональное развитие и многообразие форм типа. Образ жизни и роль в биосфере представителей классов.

Тип Иглокожие. Основные черты типа: энтероцельная закладка мезодермы, развитие целома, мезодермический скелет, формирование нервной системы. Особенности типа; элементы радиальной симметрии, осевой комплекс, структура скелета, амбулакральная система, пищеварительная и нервная система.

Основные черты представителей классов: Карпоидеи, Морские лилии, Морские звезды, Морские ежи. Офиуры. Филогения, образ жизни и роль в биосфере.

Проблемы филогении беспозвоночных. Теории происхождения одноклеточных и многоклеточных животных. Филогенетические связи типов. Классификация типов по плану строения.

б) Зоология позвоночных

Общая характеристика типа хордовых. Положение типа хордовых в системе животного царства. Связь с другими типами. Билатеральная симметрия, вторичная полость тела. Система типа хордовых; подтипы.

Теоретическое и практическое значение изучения хордовых.

Подтип оболочники (личинкохордовые). Основные черты биологии и строения оболочников на примере асцидии. Туника. Пищеварительная система. Строение сердца; незамкнутая кровеносная система. Особенности нервной системы. Размножение и развитие; метаморфоз, строение личинки.

Классы асцидии, сальп, аппендикулярий.

Место оболочников в системе хордовых.

Подтип бесчерепные. Характеристика подтипа. Основные черты биологии. Особенности организации. Строение и функции основных систем органов: миохордальный комплекс, пищеварительная система, дыхание и кровообращение, центральная нервная система.

Размножение и развитие. Формирование зародышевых листков: образование основных систем органов. Строение личинки.

Место бесчерепных в системе и эволюции хордовых.

Подтип позвоночные. Общая характеристика подтипа, принципы организации основных морфо-функциональных систем. Деление подтипа на классы, нетаксономические группы; ананнии и амниоты, пойкилотермные и гомойотермные.

Водные позвоночные: круглоротые, хрящевые рыбы, костные рыбы. Приспособление к водному образу жизни. Принципы строения висцерального скелета.

Строение и функции органов водного дыхания. Строение и функции кровеносной, выделительной и половой систем. Особенности водно-солевого обмена. Размножение и развитие водных позвоночных.

Диагностические характеристики классов круглоротых, хрящевых рыб и костных рыб.

Выход позвоночных на сушу; амфибии. Происхождение наземных животных. Надклассы рыб и четвероногих.

Преобразования морфофункциональных систем, определяющие приспособления к наземному образу жизни. Характеристика опорно-двигательной системы. Строение органов воздушного дыхания, особенности системы кровообращения: сердце и сосуды большого малого круга кровообращения.

Амфибии как первичноводные позвоночные (ананнии): тип размножения и развития: характер водного обмена, принцип строения и функций выделительной системы.

Наземные позвоночные (амниоты): пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

Сравнительная характеристика ананнии и амниот. Особенности рептилий, птиц и млекопитающих, как первичноназемных позвоночных: размножение и развитие (строение яйца, отсутствие личинки, формирование зародышевых оболочек, развитие зародыша у млекопитающих); строение и функции кожных покровов; перестройка выделительной системы и

водно-солевого обмена в наземной среде.

Эволюция строения и функций скелета, дыхательной и кровеносной системы в ряду трех классов амниот. Приспособление птиц к полету.

Повышение уровня метаболизма амниот: возникновение гомойотермии. Центральная нервная система; основные этапы строения и эволюции спинного и головного мозга в ряду позвоночных. Роль ЦНС в регуляции функций; связь с гормональной системой. Сложные формы поведения.

Диагностическая характеристика классов пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Место человека в системе позвоночных.

2. Физиология

а) Физиология растений

Физиология растений - наука об организации и координации функциональных систем растений. Специфика зеленых растений. Космическая роль зеленого растения. Главные проблемы современной фитофизиологии.

Основные структурные элементы эукариотической клетки. Физико-химические свойства протоплазмы. Регуляторные системы клетки.

Структурная организация фотосинтетического аппарата. Пигментные системы. Фотофизические и фотохимические процессы. Системы фотоокисления воды и выделения кислорода. Цикл Кальвина. Фотодыхание. Цикл Хэтча-Слейка-Карпилова. САМ-тип метаболизма.

Каталитические системы дыхания. Основные пути диссимиляции углеводов. Окислительное и субстратное фосфорилирование. ЭТЦ митохондрий.

Свойства воды и ее состояние в клетке. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Механизм ближнего и дальнего передвижения воды по растению. Транспирация, значение и механизмы. Экология водообмена.

Классификация элементов минерального питания растений и механизмы поглощения веществ клеткой. Пути и механизмы транспорта веществ по растению. Биохимическая и физиологическая роль основных элементов минерального питания. Питательные смеси. Флоэмный транспорт: формы веществ, механизм, регуляция.

Понятия "рост" и "развитие". Клеточные основы роста растений. Гормональная система регуляции функций растения. Ростовые и тургорные движения. Фитохромная и криптохромная системы регуляции роста и развития растений. Основные этапы онтогенеза. Покой у растений, его типы и значение. Фотопериодизм. Культура изолированных тканей и органов.

Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Реакция растений на действие неблагоприятных факторов (температура, засуха, избыточное содержание солей в почве и др.).

б) Физиология человека и животных

Введение. Предмет физиологии в системе биологических дисциплин. Открытие В. Гарвеем замкнутого круга кровообращения и Р. Декартом - рефлекса. Роль ИМ. Сеченова, Ф.В. Овсянникова, А. О. Ковалевского в становлении экспериментальной физиологии. Значение работ И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, Н.А. Миславского, А.Ф. Самойлова.

Физиология возбудимых тканей. Мембранный потенциал и его регистрация. Потенциал действия и ионный механизм его возникновения, ионные каналы, зависимость натриевой и калиевой проницаемости мембраны от уровня мембранного потенциала. Законы раздражения. Механизмы проведения возбуждения.

Общая физиология мышечной системы. Теории мышечного сокращения. Изометрическое и изотоническое сокращение. Одиночное сокращение, тетанус. Нервно-мышечный синапс: особенности его морфологической структуры.

Общая физиология нервной системы. Основные структурно-функциональные элементы нервной системы. Торможение. Пресинаптическое и постсинаптическое торможение, их функциональная роль. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге.

Физиология центральной нервной системы. Спинной мозг. Проводящая функция спинного мозга: комиссуральные, межсегментные и спинно-церебральные проводящие пути. Рефлекторная функция спинного мозга. Участие продолговатого мозга, мозжечка и среднего мозга в регуляции тонуса мышц. Децеребрационная ригидность. Координация собственно двигательной активности. Лимбическая система мозга, ее функции. Лимбическая система и эмоции, эмоциональная память. Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Основы физиологии коры больших полушарий.

Эндокринная система. Эндокринная система и ее регуляторные физиологические

функции. Понятие "внутренняя секреция" и "гормон". Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны: гонады и половые гормоны.

Кровь и лимфа. Основные функции крови. Форменные элементы крови и их функции. Свертывание крови и его роль в гомеостазе. Защитная функция крови и лимфатической системы. Группы крови. Резус-фактор.

Кровообращение. Большой и малый круги кровообращения. Динамика сердечного цикла: основные фазы, давление в полостях сердца и аорте, клапанный аппарат, тоны сердца. Автоматия сердца и его природа. Коронарные сосуды и особенности кровоснабжения сердечной мышцы. Скорость кровотока. Факторы, способствующие движению крови по венам. Артериальное давление и его регуляция.

Физиология дыхания. Эволюция типов дыхания. Легочное дыхание. Внутривнеплевральное давление и его значение для дыхания и кровообращения. Особенности легочного кровообращения. Перенос газов кровью.

Выделительная система. Почки, их строение и выделительная функция. Гормональная регуляция почечной функции и водно-солевого равновесия.

Физиология пищеварения. Характеристика системы пищеварения. Методы изучения. Оперативно-хирургический метод И. П. Павлова. Пищеварительные ферменты. Слюнные железы. Механизм выделения желудочного сока: сложно-рефлекторная и гуморальная фазы. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Печень. Роль желчи в пищеварении. Пищеварение в кишечнике. Всасывание воды, солей, продуктов переваривания белков, углеводов, жиров.

Физиология обмена веществ и энергии. Обмен веществ и энергии как обязательное условие жизни. Типы обмена: азотистый, углеводный, липидный, биоэнергетический, обмен воды, натрия и калия, кальция и фосфора. Основной обмен.

Терморегуляция. Понятие о гомеотермии и пойкилотермии. Изотермия: Центральные механизмы химической и физической терморегуляции.

Физиология сенсорных систем. Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Сенсорные системы. Адаптация рецепторов. Кожные рецепторы: тактильные, температурные, болевые, мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Вкусовые и обонятельные рецепторы. Орган слуха, его строение и функция. Глаз, его строение и функция. Аккомодация глаза, зрачок. Теория цветоощущения. Коровое представительство рецепторных систем. Понятие об анализаторе.

Физиология высшей нервной деятельности. Предмет и метод физиологии высшей нервной деятельности и поведения. Понятие о врожденном (безусловном) рефлексе. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центры голода, насыщения, жажды, агрессии, ярости и т.д.). Инстинкт. Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Торможение условных рефлексов, его виды. Локализация функций в коре больших полушарий. Теория сна. Бодрствование и ретикулярная формация ствола мозга, фазы сна: медленноволновый сон, парадоксальный сон. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Типы высшей нервной деятельности человека и животных, их физиологическая характеристика. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах. Элементарная рассудочная деятельность животных, ее определение и методы исследования.

Иммунология

Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунитете, как системе защиты от микроорганизмов, собственных дефектных белков и клеток. Специфический иммунитет. Неспецифический иммунитет. Приобретенный иммунитет.

Особенности иммунной системы позвоночных животных. Центральные лимфоидные органы: тимус, Бурса Фабрициуса, костный мозг. Периферические лимфоидные органы: лимфатические узлы, селезенка, кровь и т. д.

Природа антигенов, их разновидности. Антигенная детерминанта, эпитоп, гаптен. Валентность антигена. Свойства, присущие антигенам: чужеродность, иммуногенность, специфичность.

Природа антител. Реакция специфического взаимодействия антител. Молекулярная структура антител. Разновидности антител: Ig A, Ig M, Ig G, Ig E, Ig D.

Общая характеристика Т- и В-лимфоцитов. Взаимодействие Т- и В-лимфоцитов и макрофагов в иммунном ответе.

Аллергическая реакция немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа.

Иммунологическая толерантность. Иммунологическая память. Понятие о механизмах гистосовместимости. Группы крови человека. Главные антигены гистосовместимости. Трансплантационный иммунитет.

3. Биология клетки

Гистология

Классификация тканей на основе их строения, функций, онтогенеза и эволюционного развития.

Общая характеристика и классификация эпителиев.

Общая характеристика, строение и функции тканей внутренней среды.

Кровь, её значение и состав. Кроветворения. Клеточные основы иммунологических реакций.

Собственно соединительная ткань, строение, функции и классификация. Понятие о ретикуло-эндотелиальной системе. Воспалительная реакция.

Хрящевая ткань, её значение, строение, классификация. Костная ткань, структура, химический состав, остеон (гаверсова система).

Общая морфофункциональная характеристика нервной ткани. Типы нейронов и их строение. Синапсы и их электронно-микроскопическое строение. Нейронная теория строения нервной ткани. Строение и функции нейроглии.

Гистогенез нервной ткани. Элементы сравнительной гистологии и эволюции нервной системы.

Цитология

Клеточная теория.

Особенности и различия в строении клеток прокариот и эукариот. Клеточное ядро, его значение и строение. Хроматин, его химическая характеристика. Хромосомы, их морфология и ультраструктура.

Цитоплазма как сложно структурированная система. Клеточные мембраны и их молекулярная организация. Строение и функции плазматической мембраны.

Вакуолярная система. Двумембранные органоиды клетки. Митохондрии - система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий. Тонкое строение хлоропластов их функции и развитие.

Цитоскелет - опорно-двигательная система клеток.

Жизненный цикл клетки

Деление прокариотических клеток.

Общая схема непрямого деления (митоза) эукариотических клеток.

Мейоз и его биологический смысл.

Патология клетки. Изменение структуры органоидов при повреждении клетки.

Гибель клетки: цитологические признаки смерти клетки.

Биофизика - наука о физических основах биологических процессов.

Место биофизики в системе биологических дисциплин. Биофизика и медицина.

Термодинамика биологических процессов. I и II законы термодинамики и их действие в биологических системах. Линейная неравновесная термодинамика. Энергетическое сопряжение. Окислительное фосфорилирование. Нелинейная термодинамика. Самоорганизация в неравновесных системах.

Кинетика биологических процессов. Математическое моделирование биохимических, физиологических и экологических процессов. Качественный анализ математических моделей. Понятие о фазовом пространстве. Множественность стационарных состояний. Автоколебания. Триггеры. Биологические часы.

Молекулярная биофизика. Типы биополимеров и уровни описания их структуры: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры. Силы, стабилизирующие структуру биополимеров: ковалентная связь, электростатические силы, дисперсионные взаимодействия, водородная связь. Фазовые переходы в биополимерах. Биофизические методы исследования. Структуры биополимеров и конформационных переходов: спектрофотометрия, радиоспектроскопия, калориметрия.

Проницаемость биомембран. Химический состав и ультраструктура биомембран. Механизмы проницаемости: простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, индуцированный транспорт. Ионные каналы. Селективность ионных каналов.

Биоэлектрогенез. Концентрационная разность потенциалов. Мембранный потенциал. Потенциал покоя нервной клетки. Потенциал действия. Модель Хаджкино-Хаксли проведения нервного импульса. Кабельные свойства аксонов.

Фотобиологические процессы: фотосинтез, фоторецепция, фотоморфогенез. Общая схема фотобиологического процесса. Спектр действия. Первичные стадии фотосинтеза. Первичные стадии фоторецепции. Фото динамические процессы.

Радиобиология. Виды ионизирующих излучений. Единицы дозы и дозиметрия ионизирующих излучений. Действие ионизирующих излучений на биомолекулы, клетки, организм. Зависимость биологического эффекта от дозы радиации. Механизмы действия радиации на

биообъекты. Теория мишени. Роль свободных радикалов. Химическая защита от радиации.

Биохимия

Предмет биологической химии. Значение биохимии для биологии, медицины, сельского хозяйства, промышленной технологии. Значение и функции белков. Химический состав белков. Аминокислоты - структурные элементы белков, их состав, строение и классификация. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры белков и методы их изучения. Физико-химические свойства белков. Классификация белков и характеристика их отдельных групп. Химическое строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Коферменты, их строение и функция.

Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Ингибиторы ферментов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Активаторы ферментов. Аллостерическая регуляция активности ферментов.

Общая характеристика витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. Краткая история изучения витаминов. Классификация витаминов. Структура, свойства, биохимическая роль, нахождение в природе, суточная потребность человека в витаминах В₁, В₂, В₅, В₆, В₁₂, С, А, Д, Е, К.

Состав и строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания.

Углеводы, их классификация. Моносахариды. Стереоизомерия, оптические свойства и мутаротация углеводов. Олигосахариды. Строение и свойства, нахождение в природе дисахаридов. Полисахариды. Характеристика, строение и важнейшие представители полисахаридов.

Общая характеристика и классификация липидов. Предельные и непредельные жирные кислоты, важнейшие представители, физико-химические свойства.

Общее представление об обмене веществ. Ассимиляция и диссимиляция как важнейшие признаки жизнедеятельности

Современные представления о биологическом окислении. Электронно-транспортная цепь. Окислительное фосфорилирование.

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), ее строение, свойства, биологическая роль.

Биологическое значение углеводов в питании человека и животных.

Окисление углеводов. Анаэробное окисление - механизм, значение, регуляция гликолиза и гликогенолиза. Аэробное окисление углеводов.

Роль липидов в питании человека. Переваривание и всасывание липидов. Регуляция липидного обмена. Современное представление о β-окислении насыщенных жирных кислот с четным числом атомов. Энергетический баланс этих реакций.

Значение белков в питании. Баланс азота и азотистое равновесие. Биологическая ценность пищевых белков. Расщепление белков в желудочно-кишечном тракте.

Связь обмена белков и липидов. Взаимосвязь обмена веществ.

Роль гормонов в регуляции обмена веществ. Химическая природа и механизм действия гормонов.

4. Генетика и эволюция

Генетика с основами селекции

Предмет и методы генетики. Значение генетики для развития медицины, селекции, охраны окружающей среды.

Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Основные генетические понятия: аллель, фенотип, генотип. Реципрокные скрещивания бэкрессы, анализирующее скрещивание, неполное доминирование, кодоминирование. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Законы Г. Менделя. Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропное и модифицирующее действие генов. Хромосомное определение пола. Балансовая теория определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование, группы сцепления. Кроссинговер. Хромосомная теория наследственности.

Изменчивость генетического материала. Классификация форм изменчивости. Мутационная теория Г. де Фриза. Классификация мутаций. Генные мутации хромосомные мутации, геномные мутации.

Нехромосомное наследование. Генетика митохондрий и хлоропластов. Цитоплазматическая мужская стерильность, предетерминация цитоплазмы.

Молекулярные основы наследственности. Доказательства генетической роли ДНК. Явления трансформации, трансдукции и конъюгации у прокариот. Свойства ДНК: репликация, репарация, рестрикция и модификация.

Структура и функция гена. Критерии аллелизма. Ступенчатый аллеломорфизм, центровая теория гена. Псевдоаллелизм. Тонкая структура гена.

Генетика человека. Методы генетики человека. Проблемы медицинской генетики.
Предмет и методы селекции. Системы скрещиваний в селекции растений и животных.
Методы селекции. Достижения современной селекции. Биотехнология. Генетика популяций.
Популяции агамных, автогамных и аллогамных организмов. Закон Харди-Вайнберга. Факторы динамики популяций.

Теория эволюции

Организация жизни и ее свойства. Основные свойства живого. Геохимическая роль жизни на Земле. Биотический потенциал и "давление жизни". Аксиомы теоретической биологии о свойствах жизни. Системность и организованность жизни. Основные уровни организации жизни, их взаимосвязь и характеристика.

Основные направления и формы филогенеза. Направления эволюции физиологических групп: арогенез, аллогенез, специализация и дегенерация. Филогенетические реликты. Правила эволюции филогенетических групп.

Соотношения онто- и филогенеза. Целостность организма и его дифференцировки. Роль корреляций и координации в эволюции. Эмбрионизация и автономизация онтогенеза. Учения о филэмбриогенезах и рекапитуляции. Канализация онтогенеза. Филогенез как исторический ряд прошедших отбор онтогенезов.

Темпы эволюции органов и филогенетических групп. Предпосылки преобразования органов. Принципы преобразования органов и функций. Взаимосвязь преобразования систем органов в филогенезе. Гетеробатмия и компенсация органов. Причины и механизмы рудиментации и редукции органов. Темпы эволюции органов и филогенетических групп.

Моно- и полифилия в эволюции жизни. История вопроса и современное состояние. Подход сторонников номогенеза и креационизма при объяснении эволюции таксонов. Теория эволюции о роли и возможностях полифилетического возникновения таксонов. Неравномерность эволюции таксонов и ее причины. Моделирование филогенеза (достижение и перспективы).

Эволюция на биохимическом уровне. Биохимическая универсальность жизни, ее причины и последствия. Отбор на биохимическом уровне. Скорость биохимической эволюции, единицы ее измерения. Оценка гипотезы нейтрализма. Отбор на биохимическом уровне.

Эволюционный прогресс. Критерии прогресса. Направления эволюционного прогресса и их взаимосвязь. Биологический прогресс и регресс. Относительность прогресса.

Основные положения учения Ч. Дарвина и ее значение для биологии. Предпосылки возникновения учения Дарвина и его основные положения. Предпосылки и результаты отбора. Соотбор. Дивергенция видов.

Мутации и их роль в эволюции. Изменчивость - свойство органической природы. Мутации и их типы. Значение мобилизационного резерва изменчивости популяции. Генетическая структура и гомеостаз популяции. Особенности проявления мутации и спектр мутантных признаков. Встречаемость мутаций в популяциях. Внутрипопуляционный полиморфизм и его формы.

Направления и движущие силы антропогенеза. Место человека в животном мире. Возникновение человека. Факторы, этапы и предки эволюции человека. Прародина человека Разумного. Социальная и культурная эволюция человека. Расы человека и их возникновение. Социальные и биологические закономерности эволюции человека. Критика социал-дарвинизма. Перспективы эволюции человека в будущем.

Теория естественного отбора. Определение понятия отбора. Предпосылки, объект и сфера действия отбора. Отбор как векторизированный прогресс. Механизм действия, статистический его характер. Соотбор. Адаптивная генность генотипа и коэффициент отбора. Эффективность действия отбора. Формы отбора. Естественный отбор - основной и творческий фактор эволюции. Формы борьбы за существование и их значение в эволюции. Сложность взаимоотношений видов в экосистеме и их значение для эволюции.

Модификационная изменчивость и ее эволюционное значение. Формы изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Норма реакции и адаптивная реакция. Роль среды в изменчивости. Роль модификаций в эволюции (И. Шмальгаузен). Критика представлений о наследовании приобретенных изменений.

5. Биология размножения и развития

Оогенез, его основные периоды. Особенности делений созревания яйцеклетки.

Сперматогенез и его биологический смысл. Гастрюляция и формирование основных закладок органов у позвоночных животных.

Нейруляция: закладка осевых органов. Дифференциация клеток. Биологический закон и его современная трактовка.

Дегенерация и онтогенез. Способы регенерации.

Особенности зависимости организма от среды на разных этапах жизненного цикла. Применение эмбриональных биотестов для определения качества природной и техногенной

среды.

Принципы и перспективы эмбриологического мониторинга.

6. Человек

Предмет, методы и задачи курса. Положение человека в отряде "приматы". Морфофизиологические особенности человека как представителя приматов.

Анатомия человека. Общий обзор строения важнейших систем органов человека и гигиенические условия сохранения здоровья и работоспособности.

Опорно-двигательная система и ее особенности в связи с прямохождением и трудовой деятельностью. Основные морфологические типы человека: индексы морфологии человека (долихоморфный, брахиоморфный и мезоморфный типы, индексы скелетики).

Обзор внутренних органов: систем органов пищеварения, дыхания, кровообращения, выделения. Характер болезней внутренних органов в связи с ухудшением экологической ситуации и образом жизни. Профилактика болезней и пути их преодоления; системы оздоровления организма.

Эндокринная и нервная системы их строение и развитие в онто- и филогенезе. Нервно-гуморальная регуляция функций, ее нарушения и профилактика.

Антропогенез. Важнейшие находки и их значение в оценке теорий эволюции человека: австралопитековые, H.Nabilis (Человек умелый), архантропы (синантропы, гейдельбержец, питекантроп), древние люди (неандерталец) и современные люди (кроманьонец).

Прародина человека. Геологическая и экологическая характеристика Африки как прародины человека.

Работы Т. Гексли о сравнительной анатомии приматов и человека, Э. Геккеля о биогенетическом законе и Ч. Дарвина о происхождении видов в разработке теории происхождения человека. Особенности высшей нервной деятельности человека, психофизиологические и биосоциальные основы его жизнедеятельности. Сенсорные системы, понятие об анализаторах. Локализация сенсорных систем в коре головного мозга.

Биоэтика и поведение человека. Биологические основы агрессивности и удовольствия. Диалектический подход к изучению поведения человека. Поведение человека, мотивированное древними врожденными программами, наследованными от животных предков. Эмоции. Стрессовая теория Г. Селье, стресс и адаптация. Фазы стресса.

Здоровье человека и основы его интеллектуальной деятельности. Ортобиоз по И. М. Мечникову. Творчество и работоспособность.

Требования человека к среде обитания и условия сохранения его здоровья.

Генетика и демография. Взгляды В. И. Вернадского о ноосфере и роли человека в эволюции Земли. Парадигмы антропоцентризма и биоцентризма.

7. Методика преподавания биологии

Определение методики преподавания биологии как науки и её предмета. Методы научного исследования в методике преподавания биологии. Задачи преподавания биологии в современной школе.

Прочное и осознанное усвоение учащимися основ биологии, политехническая подготовка учащихся и их профессиональная ориентация. Роль биологии в формировании научного мировоззрения учащихся. Нравственное, трудовое, эстетическое воспитание учащихся. Основные принципы и задачи экологического образования и воспитания.

Развитие интеллектуальных способностей, логического мышления и речи в процессе преподавания биологии.

Содержание, система и принципы построения курса биологии в современной школе. Ведущие идеи, определяющие содержание и структуру курса биологии.

Система биологических понятий. Особенности размещения учебного материала в программах линейного и спирального (концентрического типов).

Понятие о методах обучения биологии, их классификация. Методы дидактических игр. Методика организации работы с учебником и другой учебной литературой по биологии. Проблемное обучение.

Психолого-педагогическое обоснование выбора методов обучения.

Понятие о методических приемах.

Контроль и оценка знаний, умений и навыков, учащихся по биологии. Значение и функции.

Система форм преподавания биологии. Урок - основная форма организации учебно-воспитательной работы по биологии. Типы и структура уроков биологии.

Экскурсии, место и значение их в системе обучения биологии.

Особенности организации внеурочной работы.

Лабораторные работы и практические занятия.

Самостоятельная работа учащихся и формы ее проведения.

Домашняя работа. Внеклассные формы работы по биологии.
Материальная база преподавания биологии.
Задачи и значение каждого раздела в системе биологического образования. Содержание, структура и принципы построения раздела.

8. Экология с основами природопользования

Введение. Краткая история становления современной экологии. Предмет, содержание и задачи экологии; эволюционные процессы; связь экологии с другими дисциплинами; уровень развития жизни.

Взаимодействие организма и среды: определение понятия экологический фактор. Классификация экологических факторов: разнообразие организмов; эврибионты и стенобионты; гомойо- и пойкилотермичность; фотосинтез и хемосинтез; трофические отношения между организмами; закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда; фотопериодизм и биологические ритмы; экологическая книга.

Популяция: определение понятия "биологический вид" и "популяции"; свойства популяции; численность и плотность популяции и методы их оценки; половая и возрастная структуры; внутривидовые и межвидовые взаимоотношения; рождаемость и смертность; биомасса и биопродуктивность.

Биоценозы (сообщества): таксономический состав и функциональная структура; типы взаимоотношения между организмами и их характеристика; динамика сообщества, сукцессия; сопряженная эволюция.

Экосистемы: концепция экосистемы, компоненты, определения; видовое разнообразие; трофические уровни; пищевые цепи; экологическая эффективность; климатическая зональность и основные типы наземных экосистем; водные экосистемы; антропогенное эвтрофирование водоемов.

Биосфера: определение понятия; учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере; живое и косное вещество; границы биосферы; поле устойчивости и поле существования жизни; структура биосферы; круговорот биогенных элементов, воды, углерода, азота, серы; биогеохимические функции разных групп организмов; нетрадиционные источники энергии и белка.

Природные ресурсы: понятие о природе, природных ресурсах; классификация природных ресурсов; исчерпаемые и неисчерпаемые; возобновимые и невозобновимые; земельные и водные ресурсы; биологические и минеральные ресурсы.

Природные и антропогенные ландшафты: формы охраняемых территорий; заповедники, заказники, национальные парки и резерваты; природные памятники; редкие и исчезающие виды растений и животных; красная книга РД и РФ.

Экологический мониторинг: понятие мониторинга; оценка качества окружающей среды; стандарты; экспертиза, паспортизация, прогноз и прогнозирование, моделирование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Науки о биологическом многообразии

1. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология: Учеб. 3-е изд. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 376 с.
2. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов: В 3 т. - М.: Мир, 1979.
3. Шлегель Г. Общая микробиология. - М.: Мир, 1987. - 563 с.
4. Лурия С., Дарнелл Дж. Общая вирусология. - М.: Мир, 1970.
5. Мэттьюс Р. Вирусы растений. – М.: Мир, 1973.
6. Агол В.И., Атабеков И.Г., Крылов В.Н., Тихоненко Т.И. Молекулярная биология вирусов. - М.: Наука, 1971.
7. Вирусология. - М.: Мир, 1989.
8. Ботаника. Анатомия и морфология растений / Курсанов Л.И. и др. - М, 1966
9. Гарибова Л.В. и др. Низшие растения. - М., 1975.
10. Комарницкий Н.А. Ботаника (систематика растений). - М., 1975.
11. Петров В.А., Абрамова Л.И., Баландин С.А., Березина Н. А. Общая ботаника с основами геоботаники. - М, 1994.
12. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. - М.: Высш. шк., 1981.
13. Еликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. - М.: Высш. шк., 1969.
14. Курс зоологии. Т. 1: Зоология беспозвоночных / Под ред. Б.С. Матвеева, П.В. Матекина. М.: Высш. шк., 1966.
15. Курс зоологии: В 2 т. Т. 2: Зоология позвоночных / Под ред. Б.С. Матвеева. - М.: Высш. шк., 1966.
16. Наумов Н.Н, Карташев Н.Н. Зоология позвоночных: В 2 т. - М.: Высш. шк., 1979.
17. Карташев Н.Н, Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. - М.: Высш. шк.,

1969.

2. Физиология

18. *Полевой ВВ.* Физиология растений. Учеб. - М.: Высш. шк., 1989. 464 с.
19. *Гэлстон А., Дэвис П., Сэттер Р.* Жизнь зеленого растения / Пер. с англ. - М.: Мир, 1983. 550 с.
20. *Якушкина Н.И.* Физиология растений: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1993. 351 с.
21. *Общий курс физиологии человека и животных: Учеб.: В 2 кн./ Под ред. А. Д. Ноздрачева.* М.: Высш. шк. 1991.
22. *Физиология человека: Учеб пособие: В 4 т. / Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса.* - М.: Мир, 1985.
23. *Эккерт Р., Рэндалл Д., Огастин Дж.* Физиология животных. Механизмы и адаптации: Учеб.: В 2 т. - М.: Мир, 1991.
24. *Воронин Л.Г.* Физиология высшей нервной деятельности: Учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 1979.
25. *Воронин Л. Г.* Физиология высшей нервной деятельности: Учеб. - М , 1979.
26. *Батуев А.С.* Высшая нервная деятельность: Учеб. - М., 1991.
27. *Лурия А.Р.* Основы нейропсихологии: Учеб. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973.
28. *Арцимович И. Г.* Иммунология эмбриогенеза. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. - 92 с.
29. *Пол У.* Иммунология: В 3-х т. - М.: Мир, 1987.
30. *Петров Р.В.* Иммунология. - М.: Медицина, 1982. - 368 с.
31. *Ройт А.* Основы иммунологии. – М.: Мир, 1991. -327 с.

3. Биология клетки

32. *Ченцов Ю. С.* Общая цитология. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995.
33. *Молекулярная биология клетки. В 3 т. / Б. Альбертис и др.* - М.: Мир, 1994. Т. 1,2.
34. *Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н.* Биология клетки: общая цитология. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербург, ун-та, 1992.
35. *Заварзин А.А.* Основы сравнительной гистологии. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. 400 с.
36. *Молекулярная биология клетки: В 5 т. / Б. Альбертис, Брейд Д., Льюис Дж. и др. М., 1986-1987; 2-е изд.: В 3 т. - М., 1994. Т. 1-3.*
37. *Шубникова Е.А.* Функциональная морфология тканей. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. - 328 с.
38. *Кудряшев Ю.В., Беренфельд Б.С.* Основы радиационной биофизики: Учеб. - М., 1982. - 302 с.
39. *Рубин А.Б.* Биофизика: Учеб.: В 2 кн. - М., 1987.
40. *Рубин А.Б.* Лекции по биофизике: Учеб. пособие - М 1994, 160 с.
41. *Ленинджер А.* Основы биохимии: В 3 т. - М.: Мир, 1985. Т. 1-3.

4. Генетика и эволюция

42. *Инге-Вечтомов С.Г.* Генетика с основами селекции: Учеб. - М.: Высш. шк., 1989.
43. *Айла Ф., Кайгер Дж.* Современная генетика - В 3 т - М Мир, 1987-1988.
44. *Алиханян С.И., Акифьев А.П., Чернин Л.С.* Общая генетика: Учеб. - М.: Высш. шк., 1985.
45. *Северцов АС.* Основы теории эволюции. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987.
46. *Шмальгаузен И.И.* Проблемы дарвинизма. - Л.: Наука, 1987.
47. *Яблоков А.В., Юсуфов А.Г.* Эволюционное учение. - М.: Высш. шк., 1989.

5. Биология размножения и развития

48. *Белоусов Л.В.* Основы общей эмбриологии. - М.: Изд-во Моек ун-та, 1993.
49. *Гилберт С.* Биология развития: В 3 т. - М.: Мир, 1993. Т. 1,2,3.
50. *Голиченков В.А.* Биология развития. - М/ Изд-во Моек ун-та, 1991.

6. Человек

51. *Анатомия человека: В 2 т. / Э. А. Борзяк, Е.А. Добровольская. В.С. Ревазов, М. Р. Сапин.* - М., 1986. Т. 1-2.
52. *Гремяцкий М.А.* Анатомия человека: Учеб - М Сов наука, 1950.-631с.
53. *Синельников Р.Д.* Атлас анатомии человека: Учеб.: В 3 т. - М.: Медицина, 1978. -1981 с.
54. *Хрисанфова К. Н., Перевозчиков И. Г.* Антропология - М 1991. -310 с.
55. *Рогинский Я.Я., Левин М.Г.* Основы антропологии - М 1979 -С. 341-514.

7. Методика преподавания биологии

56. *Верзилин Н.М., Корсунская В.М.* Общая методика преподавания биологии. 4-е изд. М.: Просвещение, 1983. – 383 с.
57. *Зверев И.Д., Мяглова А.Н.* Общая методика преподавания биологии. – М.: Просвещение, 1985. – 191 с.

8. Экология с основами природопользования

58. *Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К.* Экология: особи, популяции и сообщества: в 2 т. – М: Мир, 1989. Т. 1,2.
59. *Гиляров А.М.* популяционная экология. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1990.
60. *Одум Ю.* Экология: в 2 т. – М.: Мир, 1986.

Программа вступительного испытания в магистратуру по биологии соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению бакалавриат «Биология».

Авторы-составители:

Халилов Р.А. - декан биологического факультета, к.б.н., доцент
Алиева З.М. – профессор каф. физиологии растений и теории эволюции, д.б.н., профессор
Мазанова Л.Ф. - зав. кафедрой зоологии и физиологии, к.б.н., доцент
Магомедова М.А. - зав. кафедрой ботаники, д.б.н., профессор