



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Дагестанский государственный университет»
Биологический факультет



«Утверждаю»

Проректор по научной работе
и инновациям

Ашурбеков Н.А.

«30» января 2018 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по подготовке
научно-педагогических кадров высшей квалификации
по направлению **06.06.01. «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

Составители:

зав. каф. биохимии и биофизики, доцент Халилов Р. А.

зав. каф. зоологии и физиологии, доцент Мазанова Л. Ф.

зав. каф. ихтиологии, профессор Рабазанов Н. И.

зав. каф. ФРиТЭ, доцент Алиева З. М.

зав. каф. ботаники, профессор Магомедова М. А.

Программа носит интегрированный характер и включает в себя все основные блоки биологии как комплексной науки: ботаники, зоологии, физиологии, биохимии, биофизики, цитологии, гистологии, биогеографии, генетики, экологии, теории эволюции

Программа вступительных экзаменов в аспирантуру по биологическим наукам 06.06.01 утверждена на заседании Совета биологического факультета протокол № 5 от «26» января 2018 г.

Декан биологического факультета _____ Халилов Р. А.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению 06.06.01. «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

КЛЕТКА

История создания клеточной теории. Основные положения клеточной теории. Дополнительные положения клеточной теории. Значение клеточной теории в развитии науки. Типы клеточной организации в сравнительном аспекте: прокариотический и эукариотический. Особенности клетки и структура бактериальной хромосомы и прокариотических генов. Бактериальные плазмиды. Происхождение эукариотической клетки. Структура генома эукариот.

Основные различия между клетками животных и растений. Ядро – система хранения, воспроизведения и реализации генетической информации. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку. ДНК ядра, ее строение и свойства, редупликация, транскрипция. Роль ядра в процессе трансляции: ядерное происхождение аппарата белкового синтеза в клетке. Основные функции ядра: транскрипция, редупликация и перераспределение генетического материала. Интерфазное ядро. Основные элементы его структуры: хроматин (хромосомы), ядрышко, ядерный сок (кариоплазма), ядерная оболочка, ядерный белковый матрикс. Гистоны и негистоновые белки: их роль в компактизации ДНК. Ядро в процессе редупликации и перераспределения генетического материала. Поведение хроматина - хромосом - во время митоза. Концепция о непрерывности хромосом в течение всего жизненного цикла клетки. Общее строение, типы и формы митотических хромосом. Дифференцировка хромосом по длине; центромера, вторичная перетяжка, теломера. Дифференциальная окраска хромосом, Распределение новосинтезированной ДНК в дочерних хромосомах. Уровни структурной организации хромосом. Синтез РНК: транскрипционные единицы, предшественники иРНК, созревание иРНК, сплайсинг. Рибонуклеопротеиды - компоненты интерфазных ядер. Ядрышко - органоид синтеза клеточных рибосом. Число ядрышек в ядре, их хромосомное происхождение. Химия ядрышка, РНК ядрышка. Строение и химия рибосом. Предшественники рибосомных РНК. Пути синтеза рибосом. ДНК ядрышка. Строение генов рРНК. Амплификация генов рРНК. Строение и

ультраструктура ядрышка. Цикл изменения структуры ядрышка в связи с его функцией. Судьба ядрышка в митозе. Ядерная оболочка, ее строение и функциональное значение. Строение ядерных пор. Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хромосомами. Ядерно-цитоплазматический транспорт. Ядерный белковый матрикс, ламина; их структура и функциональное значение.

Цитоплазма. Химический состав цитоплазмы. Теории строения цитоплазмы. Органоиды цитоплазмы. Цитоплазма как сложноструктурированная система. Матрикс цитоплазмы. Смена понятий о моделях организации биологических мембран. Современные представления о строении биологических мембран. Свойства и функции биологических мембран. Типы ионных каналов и их работа. Независимые, потенциал зависимые и лиганд-зависимые ионные каналы. Свойства ионных каналов.

Межклеточные контакты и связи. Десмосомы и другие специальные структуры межклеточных контактов; плотный контакт, щелевой контакт, простой контакт. Связь клеток друг с другом и с внеклеточным матриксом. Гликокаликс животных клеток. Строение клеточной стенки растительных и прокариотических клеток; их химизм, свойства и развитие. Вакуолярная система внутриклеточного синтеза и транспорта биополимеров. Эндоплазматическая сеть (ретикулум). Понятие и общая характеристика. Гранулярная эндоплазматическая сеть - эргастоплазма, ее строение, химическая композиция и основная роль как структуры, участвующей в синтезе экспортируемых из клетки белков. Синтез белков в гиалоплазме. Синтез, накопление и транспорт синтезированного белка в системе эндоплазматической сети. Связь гранулярной эндоплазматической сети с ядерной оболочкой. Аппарат Гольджи: общая характеристика, локализация в клетке, микроскопическое строение ультраструктура и химия. Диктиосома, функции аппарата Гольджи: сегрегация, накопление, созревание, сортировка и экскреция секретов и других веществ в клетке. Авторадиографические данные о путях синтеза и выведения секреторных продуктов в клетке. Лизосомы, история их открытия. Структура лизосом, их химическая характеристика, типы лизосом. Функциональное значение лизосом, их происхождение. Связь лизосом с процессами внутриклеточного пищеварения, с фагоцитозом и с работой аппарата Гольджи. Аутофагосомы. Гладкая эндоплазматическая сеть, структурная характеристика и химия. Связь гладкой эндоплазматической сети с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул. Роль гладкой эндоплазматической сети в дезактивации различных химических агентов. Связь с функцией проведения возбуждения в мышечной ткани, Вакуолярная система клеток растений.

Центральная вакуоль. Тонопласт. Развитие и происхождение вакуолярной системы, ее функциональное значение. Митохондрии - система энергообеспечения клеток. Структура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс. Роль митохондрий в синтезе и накоплении АТФ. Пути синтеза АТФ в клетке: анаэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование. Строение крист, локализация в липопротеидных мембранах звеньев окислительного фосфорилирования. Изменение структуры митохондрий в зависимости от их функционального состояния. Матрикс митохондрий: РНК, ДНК, белки митохондрий. Проблема происхождения митохондрий. Аналоги митохондрий у бактерий. Хондриом - его типы и функциональные особенности, Пластиды. Тонкое строение хлоропластов. Функции пластид. Лейкопласты, хромопласты. Проблема происхождения пластид. Центриоль: встречаемость среди клеток растений и животных. Ультраструктура, репликация, участие в делении клетки. Аналоги центриолей у простейших. Связь центриольных структур с органоидами движения клетки; базальные тельца, Строение ресничек и жгутиков эукариотических клеток. Механизм их движения. Строение жгутиков бактерий. Цитоскелет - опорно-двигательная система клеток. Микротрубочки, тонкое строение и химизм. Тубулины, их свойства и роль в образовании микротрубочек. Роль микротрубочек в образовании ахроматинового веретена деления клеток. Роль веретена в расхождении хромосом при митозе. Каркасная роль цитоплазматических микротрубочек. Белки транслокаторы. Представления Н.К.Кольцова о внутриклеточном скелете. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Микрофиламенты, структура и химия. Свойства актиновых микрофиламентов. Микрофиламенты в мышечных и немышечных клетках. Промежуточные филаменты, структура и химия Включения в цитоплазму клеток животных и растений; их локализация и функциональное значение. Функциональные системы клеток: система синтеза белка, система энергетического обеспечения, система поглощения, система экскреции, система движения. Деление клеток.

Дифференциация клеток. Дифференциация клеток - возникновение гетерогенного клеточного состава организма, обеспечивающего разнообразие его функций. Роль ядра и цитоплазмы в дифференциации клеток. Теории дифференциации. Политенность ядер. Эмбриональная детерминация. Индукционные влияния. Гуморальные и нервные факторы дифференцировки. Опухолевая трансформация.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ ВИРУСЫ

Строение, структура и размеры вириона. Химический состав вирусов. Природа и особенности вируса. Происхождение вирусов и цикл их репродукции. Классификация вирусов. Культивирование и индикация вирусов. Индикация репродукции вируса. Лабораторные методы диагностики вирусных инфекций. Структура генома вирусов и фагов: генетический материал и механизм его репликации у различных вирусов. Вирусные инфекции. Особенности противовирусно иммунитета.

ПРОТИСТЫ

Классификация и история появления термина «протисты». Экологические функции протистов и их общая характеристика. Уникальные органеллы протистов. Строение и жизненные циклы протистов. Эволюция протистов.

ГРИБЫ

Грибы как уникальные организмы, сочетающие признаки растительного и животного организма. Основа вегетативного тела грибов и значение гребницы в жизни гриба. Принципы разделения представителей царства Грибы на высшие и низшие. Псевдомицелий, ценоцитный и септированный мицелий. Диплоидный, гаплоидный и дикарионтический мицелий грибов. Вегетативное размножение грибов. Половой процесс у разных представителей царства Грибы и способы их полового размножения: особенности соматогамии, хологамии, сперматизации, зигогамии, гаметогамии. Гетерокариоз и гомокариоз, парасексуальный цикл грибов. Части плодового тела у разных групп грибов; особенности гименофора шляпки и строение гимениального слоя. Расшифровка понятий: базидии, базидиолы, аски, цистиды, парафизы.

РАСТЕНИЯ

Признаки низших растений. Особенности химического состава протопласта и клеточной оболочки у разных отделов водорослей. Хроматофоры водорослей, их структура, формы, количество и пигментный состав. Использование пигментного и протопластного состава водорослей как основа для их классификации. Одноклеточные, колониальные и многоклеточные водоросли и их представители. Формы организации талломов одноклеточных водорослей разных отделов. Формы организации талломов колониальных водорослей разных отделов. Формы организации талломов многоклеточных водорослей разных отделов. Эволюция размножения и циклов развития у водорослей. Чередование ядерных фаз и поколений у разных представителей и отделов. Филогенетические связи отделов водорослей. Водоросли как предшественники высших растений. Значение водорослей в природе и жизни человека.

Признаки высших растений и их отличие от низших. Появление тканевого строения тела высших растений. Появление органного строения тела у высших растений. Гипотезы происхождения органов высших растений. Два направления эволюции в истории развития высших растений – гаметическое и спорическое. Отдел Риниофитовые. Особенности внешнего и внутреннего строения вегетативного тела. Расположение и строение спорангиев. Гаметофит у представителей отдела.

Высшие споровые растения: строение органов, циклы развития и чередование поколений у мхов, папоротников, хвощей и плаунов. Голосеменные растения. Происхождение. Характерные черты. Классификация. Вымершие таксоны. Класс семенные папоротники и беннеттитовые: характеристика, особенности строения стробилов, микроспорангиев и семян. Отдел саговниковые и гинкговые. Общая характеристика и происхождение. Строение вегетативных органов и репродуктивных структур. Классификация. Современные представители. Отдел хвойные и гнетовые. Классы и основные современные представители. Характеристика. Строение мужского и женского стробила. Ископаемые формы. Филогенетическое значение. Отдел покрытосеменные. О системе цветковых растений. Методы филогенетической систематики. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Распространение покрытосеменных и их роль в биосфере. Происхождение покрытосеменных. Цветок и теория его происхождения. Объем отдела цветковых растений: деление на классы, филогенетические отношения. Гетеробатмия. Класс однодольные. Характерные признаки, происхождение. Отношение к двудольным. Важнейшие направления эволюции. Подкласс частуховые. Подкласс лилии и арцеиды. Характеристика. Анатомо-морфологические и биохимические особенности. Энтомофилия и строение цветка. Важнейшие представители. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

Покрытосеменные растения (класс двудольные) Класс двудольные. Подкласс магнолииды и ранункулиды. Господство в современной флоре. Характерные особенности. Классификация. Эволюционное значение. Важнейшие представители. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека. Подкласс кариофиллиды и гаммелииды. Характерные особенности. Классификация. Эволюционное значение. Важнейшие представители. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека. Подкласс дилленииды и розиды. Характерные особенности. Классификация. Эволюция цветка и плода. Важнейшие представители. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека. Подкласс астериды. Характерные

особенности. Классификация. Эволюционное значение. Важнейшие представители. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

Гомологическая (модификационная) и антитетическая (интеркаляционная) гипотезы происхождения жизненных циклов высших растений. Эволюция спорофита высших споровых и семенных растений и процессы, ее сопровождающие. Эволюция гаметофита высших споровых и семенных растений и процессы, ее сопровождающие. Эволюция репродуктивных органов высших растений.

Цветок и гипотезы его происхождения. Значимость цветка для классификации покрытосеменных растений. Филогенетические связи покрытосеменных растений. Три аспекта проблемы возникновения покрытосеменных растений. Монофилетизм (А. Л. Тахтаджян) и полифилетизм (Н. И. Кузнецов) как ответы на вопрос о происхождении цветковых растений; доводы в пользу той или другой точки зрения. Принципы искусственного деления цветковых растений на классы. Прimitивные и продвинутые группы покрытосеменных растений.

ЖИВОТНЫЕ

Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры — симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенциалов. Тканевый тип, гистогенез. Принципы классификации тканей. Классификация тканей по фон Лейдигу: эпителиальная ткань, ткани внутренней среды, мышечные ткани, нервная ткань. Восстановительные способности тканей — типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация.

Основные понятия и терминология в науке о филогенетических связях беспозвоночных. Одноклеточные и многоклеточные беспозвоночные. Эволюционные связи многоклеточных беспозвоночных в свете филогенетики. Филогения беспозвоночных животных в свете молекулярных данных.

Подцарство Одноклеточные. Тип Саркомастигофора: характеристика. Подтип жгутиконосцы. Растительные и животные жгутиконосцы: пути и многократность выхода жгутиковых форм на животный уровень организации. Строение и функциональные особенности жгутика, биохимические основы локомоции. Морфология клетки, клеточные оболочки, органоиды. Питание и пищеварение, выделение продуктов обмена веществ, газообмен, осморегуляция. Способы размножения и жизненные

циклы. Основные группы жгутиконосцев их значение в природе. Подтип саркодовые. Морфофункциональные и физиологические особенности, строение клеточной оболочки, псевдоподии, различные типы скелета. Размножение и генеративные циклы. Разнообразие саркодовых, экологическая и геоморфологическая роль отдельных таксономических групп. Подтип Опалины.

Тип Апикомплексы. Класс Споровики. План строения грегаринов, жизненные циклы, строение отдельных фаз жизненного цикла, способы размножения. Морфофизиологические и биохимические адаптации к пенетрации и приживанию в хозяевах, апикальный комплекс органов. Основные таксономические группы, болезнетворные кокцидии и кровяные споровики, их медицинское значение, понятие о трансмиссивных заболеваниях. Тип Миксоспоридии. Жизненные циклы. Строение и физиология плазмодиев, дифференциация ядер, сегрегация вегетативного ядра. Многоклеточные споры, адаптации к попаданию в хозяев. Тип Микроспоридии. Особенности строения плазмодиев и спор, жизненный цикл. Патогенез микроспоридий для членистоногих, их значение в сельском хозяйстве.

Тип инфузории, как наиболее высокоорганизованные простейшие. Организация ресничного покрова и кортекса, дифференциация цилиатуры. Усложнение строения органелл питания, пищеварения, осморегуляции. Экофизиологические характеристики инфузорий: кинетика, трофика, таксисы, интенсивность обмена веществ. Ядерный дуализм, полиплоидизация генома, особенности генеративного цикла, конъюгация. Таксономическое разнообразие.

Характерные признаки Многоклеточных. Уровни организации: клеточный, тканевой, систем органов. Особенности онтогенеза и генеративного цикла. Основные стадии эмбриогенеза. Экологическая обусловленность и время появления многоклеточных животных. Основные блоки гипотез происхождения многоклеточности: симбиогенез, колониальность, компартментация (целлюляризация). Основные пути эволюции и филогенетические линии многоклеточных животных. Тип Губки. Клеточный уровень организации. План строения, ирригационная система. Функциональные и физиологические характеристики губок. Особенности размножения, эмбриональное и постэмбриональное развитие губок. Колониальные и вторичноодиочные губки. Их место в макросистеме животных, таксономический состав. Экология и значение губок, как естественных биофильтратов. Тип кишечнополостные. Тканевой уровень организации. Двуслойность. Основные понятия симметрии, ее экологическая

обусловленность, радиальная симметрия. Строение экто, энтодермы и гастральной полости. Мышечное движение, развитие органов чувств и нервной системы от плексуса к ганглиям. Клеточный состав, книдоциты. Особенности строения полипов и медуз. Размножение, эмбриогенез и генеративный цикл. Метагенез. Развитие колониальности, полиморфизм и кормусы. Главные группы кишечнополостных, их роль в природе. Тип Гребневики. Характер симметрии и двуслойности. План строения. Характерные признаки. Размножение и развитие. Экология.

Плоские черви. Паразиты пищеварительной системы человека - патогенез и особенности жизненного цикла. Тип круглые черви. Класс Нематоды. План строения. Формирование сквозного кишечника и первичной полости тела. Функции схизоцеля, кутикуляризация покровов и модификация мускулатуры и нервной системы. Особенности гистологии и физиологии нематод. Строение половой системы, размножение и эмбриогенез. Филогения и пути эволюции нематод. Основные экологические и их роль в природе. Паразитические нематоды, особенности адаптации к эндопаразитизму, эпидемиологическое и медицинское значение. Класс Коловратки. Особенности строения и биологии коловраток, морфофункциональные модули, коловращательный аппарат и мастакс. Роль в пресноводном зоопланктоне. Класс Скребни. Морфология, строение кожномускульного мешка и половой системы, редукция пищеварительной системы. Паразитизм, жизненные циклы. Класс Брюхоресничные. Отсутствие первичной полости, особенности эпителия. Класс Киноринхи. Класс Волосатики. Класс Приапулиды. Тип Немертины. Тип Головохоботные модификации протоцеля, кожномускульного мешка и нервной системы. Филогенетические отношения в группе первичнополостных животных.

Тип Кольчатые черви. Гомономная сегментация тела и вторичная полость. Понятие о метамерии, как особом типе симметрии. Признаки первичноротых, телобластический способ формирования целома, судьба бластопора, спиральное детерминированное дробление. Эмбриональные сегменты. Основные системы органов. Функции целома и кровеносной системы. Кожно-мускульный мешок и параподии. Развитие нервной системы и органов чувств. Крупные таксономические и экологические группы кольчецов. Значение олигохет в пресноводных водоемах и в почвообразовательных процессах. Класс первичные кольчецы. Классы Многощетинковые, Малощетинковые, Пиявки, Эхиуриды, Сипункулиды. Особенности строения.

Тип Моллюски. Морфология, строение и функции мантии, мантийной полости и раковины. Понятие о мантийном комплексе органов, коррелятивные изменения кожно-мускульного мешка, целома, кровеносной системы и органов выделения. Дифференциация органов пищеварения, радула. Эволюция нервной системы. Отличительные черты эмбриогенеза и постэмбриогенеза моллюсков. Экологические основы особенностей строения классов моллюсков. Адаптации к nektonному образу жизни головоногих моллюсков, развитие высшей нервной деятельности. Филогения моллюсков. Разнообразие экологических ниш, занимаемые моллюсками. Промысловое использование и развитие аквакультуры моллюсков. Подтипы Боконервные, Раковинные.

Тип членистоногие. Кутикуляризация и хитинизация покровов, строение и функции экзоскелета. Гетерономная метамерия, тагматизация и цефализация. Строение и функциональные характеристики органов движения, специализация конечностей. Эволюционные морфофункциональные модификации целома, кожно-мускульного мешка и кровеносной системы. Основные системы органов. Половое размножение, особенности эмбриогенеза, метаморфоз. Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие. Экологические группы членистоногих гидробионтов. Комплекс морфологических и физиологических адаптаций у наземных трахейнодышащих и хелицеровых членистоногих. Значение различных групп членистоногих. Эволюция членистоногих. Характеристика представителей Подтипа Жабернодышащие. Систематика Класса Ракообразные. Первичноводные членистоногие, адаптации к водному образу жизни. Строение конечностей, сегментация тела, покровы, органы чувств, особенности развития. Подтип Хелицеровые: характеристика представителей, систематика. План строения паукообразных: адаптации и приспособления к наземному образу жизни. Хелицеры, педипальпы. Строение систем органов. Особенности размножения и развития. Отряды подтипа Хелицеровые. Значение, экологическое распространение. Подтип Трахейнодышащие: общая характеристика, приспособления к жизни на суше. Особенности строения представителей подтипа, их морфологические отличия от других представителей типа, строение непроницаемой кутикулы, органов выделения, наружно-внутреннее и внутреннее оплодотворение. Систематика подтипа. Надклассы Многоножки и Шестиногие. Приспособление насекомых к жизни на суше. Развитие насекомых: аметоболия, гемиметаболия, голометаболия. Типы личинок, куколок, размножение и жизненные циклы. Сезонные циклы, диапауза. Черты

специализации у насекомых к разному способу и типу питания. Ротовые аппараты насекомых. Приспособление насекомых к обитанию в разных средах. Типы конечностей насекомых. Значение насекомых для наземных экосистем. Обзор Классов Скрыточелюстные и Открыточелюстные.

Тип иглокожие. Понятие о вторичноротых, судьба бластопора, энтероцельный способ закладки вторичной полости, радиальное недетерминированное дробление. Экологическая обусловленность симметрии иглокожих и ее изменений. Особенности эмбриогенеза иглокожих. Примитивность нервной системы, строение пищеварительной системы, отсутствие специализированных систем транспорта и газообмена. Эволюция и таксономическое разнообразие иглокожих. Функциональная роль различных иглокожих в морских экосистемах, промысловое значение. Тип Щупальцевые. Смещение черт строения и эмбриогенеза первично- и вторичноротых. Мшанки, экологически наиболее значимый класс щупальцевых. Особенности их строения как сидячих организмов, редукция некоторых систем органов, строение и функции лофофора. Способы размножения мшанок, образование колоний. Пресноводные и морские мшанки.

Тип Хордовые: черты организации. Подтип Оболочники: характеристика и систематика. Характеристика классов Асцидии, Сальпы и Аппендикулярии. Подтип Бесчерепные: характеристика и систематика. Характеристика класса Ланцетники: образ жизни и внешнее строение головохордовых на примере ланцетника. Особенности строения мускулатуры, скелета, пищеварительной, кровеносной, нервной, половой, выделительной систем и органов чувств. Особенности размножения и развития. Подтип Позвоночные или Черепные: характерные черты организации. Характеристика Бесчелюстных. Миноги и Миксины, отличительные особенности

Организация надкласса хрящевых рыб. Характеристика классов Пластиножаберные и Цельноголовые. Разнообразие, распространение, образ жизни. Содержание темы: характерные черты организации хрящевых рыб. Форма тела. Строение отделов. Отличительные особенности организации хрящевых рыб. Строение скелета хрящевых рыб. Прогрессивные особенности в строении внутренних органов. Примитивные признаки хрящевых рыб. Строение систем органов: пищеварительной, кровеносной, выделительной, дыхательной, половой, размножение и развитие. Организация костных рыб. Характеристика классов Лопастеперые и Лучеперые. Содержание темы: Характеристика надкласса Костные рыбы. Прогрессивные признаки костных рыб. Внешнее строение, типы чешуи.

Формы хвостовых плавников. Особенности строения скелета костных рыб. Систематический обзор костных рыб. Экологические группы.

Надкласс Наземные позвоночные или Тетраподы. Общая характеристика класса Амфибии. Особенности внешнего строения лягушки в связи с наземно-водным образом жизни. Строение скелета лягушки. Особенности скелета в связи с передвижением прыжками. Особенности внутреннего строения, органы пищеварения, кровеносная система, мочеполовая, нервная. Органы дыхания и акт дыхания. Особенности строения органов чувств в связи с наземно-водным образом жизни. Размножение и развитие лягушки. Забота о потомстве. Половой диморфизм.

Высшие позвоночные. Характеристика класса Пресмыкающиеся. Систематика и экология пресмыкающихся. Особенности внешнего строения, покровы. Особенности строения скелета. Строение и особенности различных систем органов. Особенности размножения и поведения. Характеристика класса Птицы. Систематика и экология птиц. Форма тела и перьевой покров. Строение и развитие пера. Типы перьев. Строение скелета в связи с полетом. Особенности строения скелета. Строение систем органов, размножение, строение и развитие яйца. Признаки приспособления птиц к полету. Характеристика класса Млекопитающие. Систематика и экология млекопитающих. Внешнее строение млекопитающих, форма тела в зависимости от среды обитания. Строение и функции кожи. Производные кожи и их значение. Строение волоса. Особенности строения скелета. Особенности внутреннего строения. Систематика класса млекопитающие. Характеристика низших и высших зверей. Характеристика отрядов: Насекомоядные, Грызуны, Хищные, Китообразные, Ластоногие, Приматы, Хоботные, Парнокопытные, Непарнокопытные и тд. Основные представители.

ХИМИЯ И ЭНЕРГЕТИКА ЖИВЫХ СИСТЕМ

Специфическая роль белковых веществ в явлениях жизни. Пептидная связь, ее свойства и влияние на конформацию полипептидов. Теория строения белковой молекулы. Ковалентные и нековалентные связи в белках. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Упорядоченные и неупорядоченные вторичные структуры. Соотношение между первичной структурой и структурами более высокого порядка в белковой молекуле. Значение третичной структуры белковой молекулы для проявления ее биологической активности. Динамичность структуры белка. Величина и форма белковых молекул. Глобулярные и фибриллярные белки. Изоэлектрическая точка белков. Физические и химические свойства белков. Конформационная динамика белковой

молекулы. Денатурация белков и полипептидов. Сольватация белков. Кристаллические белки. Классификация белков. Простые и сложные белки. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Семейства и суперсемейства белков. Протеомика. Реакционная способность боковых цепей аминокислотных остатков в молекулах нативных и денатурированных белков. Взаимодействие белков и малых лигандов.

Ферменты – катализаторы биологических процессов. Химическое строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Коферменты, их строение и функция. Понятие об активном и аллостерическом центрах. Изоферменты и мультиферментные системы. Механизм действия ферментов. Общие представления о катализе. Энергия активации. Образование фермент-субстратного комплекса. Специфичность действия ферментов. Связь между конформацией ферментов и их каталитической активностью. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Значение концентрации водородных ионов для действия ферментов. Ингибиторы ферментов. Конкурентные и неконкурентные ингибиторы. Необратимое ингибирование. Активаторы ферментов. Аллостерическое регулирование ферментативной активности. Классификация и номенклатура ферментов. Шифр ферментов. Характеристика класса ферментов: оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз.

Полисахариды. Характеристика, строение и важнейшие представители полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды. Строение, свойства, нахождение в природе и роль гликогена, крахмала, клетчатки и пектиновых веществ. Строение, свойства, нахождение в природе и биологическая роль гетерополисахаридов: гиалуроновой кислоты, хондроитинсерной кислоты, гепарина, нейраминовой и сиаловой кислот. Химия липидов. Общая характеристика и классификация липидов. Предельные и не- предельные жирные кислоты, важнейшие представители, физико-химические свойства. Нейтральные липиды. Строение и свойства нейтральных жиров (триацилглицеролов). Физико-химические свойства нейтральных жиров. Распределение в организме и биологическая роль жиров. Строение, нахождение в природе, биологическая роль и важнейшие представители восков (пчелиный воск, спермацет, ланолин, растительные воски). Стерины и стериды. Холестерин, его строение, свойства, биологическая роль и важнейшие производные (желчные кислоты, стероидные гормоны, витамины группы D). Эфиры холестерина. Фосфолипиды. Общая характеристика. Химическое строение, распространение в организме и биологическая роль фосфатидилхолина, фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина,

фосфатидилинозита, кардиолипина. Сфинголипиды, их структурные компоненты. Сфингомиелин. Глико-сфинголипиды: цереброзиды, сульфатиды, ганглиозиды, их строение, нахождение в организме, биологическая роль.

Катаболические и анаболические процессы в живом организме. Единство основных метаболических путей во всех живых системах. Ферментативный катализ, белки-ферменты. Понятие о ферментах как о белковых веществах, обладающих каталитическими функциями. Основные понятия биоэнергетики. АТФ - универсальный источник энергии в биологических системах.

Терминальное окисление. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Структура дыхательной цепи. Активные формы кислорода, их образование и обезвреживание. Значение активных форм кислорода для функционирования клетки.

Фотосинтез как основной источник органических веществ на Земле. Значение фотосинтеза в трансформации вещества и энергии в природе. Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в энергетическом и пластическом обмене растения. Элементы структуры молекулы хлорофилла, ответственные за функцию поглощения, запасаания и преобразования энергии в процессе фотосинтеза. Механизм преобразования электромагнитной энергии в энергию разделенных зарядов в фотохимических центрах. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза. Представления о совместном функционировании двух фотосистем. Фотосинтетическое фосфорилирование. Регуляция потоков электронов при фотосинтезе. Фотосинтетический контроль. Фотодыхание. Организация процесса ассимиляции в клетках мезофилла и обкладки: особенности строения хлоропластов и реакций фотосинтеза. Фотосинтез у САМ-растений. Транспорт продуктов фотосинтеза из хлоропласта. Превращения сахаров в цитоплазме и цитозоле. Ассимиляция углекислоты в листе.

Хемосинтез и его химизм. Генерация и роль АТФ в процессах хемосинтеза.

Биохимия пищеварения. Углеводы и их ферментативные превращения. Общая характеристика процессов распада углеводов. Гликолиз и гликогенолиз как метаболическая система. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Химизм анаэробного и аэробного распада углеводов. Аэробный и анаэробный распад углеводов. Липолиз.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Скелет тела человека Костная система. Строение кости. Виды костей. Общая и местная морфологическая перестройка костей. Изменение химического состава костей. Перестройка остеонной структуры костей. Изменение компактного вещества, губчатого вещества, костномозговой полости. Адаптационные изменения черепа, туловища, костей верхней и нижней конечностей у спортсменов. Типы соединения костей. Классификация суставов. Классификация соединений костей: непрерывные, полупрерывные и прерывные. Суставы: одноосные, двуосные и многоосные. Дополнительные образования суставов: мениски, внутрисуставные диски, хрящевые губы, синовиальные сумки и складки. Оси, вокруг которых суставы совершают свои движения. Адаптация соединений костей. Изменения фиброзных, хрящевых и синовиальных соединений. Изменения компонентов сустава у спортсменов: суставных поверхностей, суставной сумки, суставной щели. Скелет туловища человека. Особенности морфологии строения позвоночника и грудной клетки человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью. Позвоночный столб и его движения. Межпозвоночные диски и их строение. Межпозвоночные суставы. Грудная клетка как целое. Строение ребер и грудины. Истинные и ложные ребра. Форма грудной клетки и угол Шарпи. Соединения ребер с грудиной и позвоночным столбом. Механизм движения ребер. Реберные дуги. Скелет поясов и свободной верхней и нижней конечности. Соединения костей пояса верхней конечности, их функциональное назначение. Грудино-ключичный и акромиально-ключичный суставы. Оси вращения и движения в этих суставах. Особенности строения суставов и связочного аппарата кисти, ее твердая основа. Работа двигательного аппарата при приближении к туловищу предмета, при отталкивании предмета от туловища, выполнении ударов верхней конечностью, маховых движениях, использовании верхней конечности в качестве опоры и при ее локомоторной функции. Отделы нижней конечности: пояс нижней конечности и свободная нижняя конечность. Соединения костей пояса нижней конечности. Большой и малый таз, его границы. Соединения костей пояса нижней конечности: крестцово-подвздошный сустав, лобковый симфиз. Продольный и поперечный своды стопы. Активные и пассивные затяжки сводов стопы. Факторы, способствующие укреплению сводов стопы. Строение костей лицевого и мозгового отдела черепа. Топография черепа. Общая характеристика черепа и его отделов. Кости мозгового отдела черепа. Непарные кости мозгового отдела черепа: затылочная, клиновидная, лобная, решетчатая. Парные кости мозгового отдела черепа: теменная и височная. Строение верхней и нижней челюсти, небной кости и мелких костей лицевого черепа, стенки и

сообщения височной, подвисочной и крыловиднонебной ямок, стенки и сообщения глазницы, полости носа. Образования, по которым проходит граница между основанием и сводом черепа. Кости свода черепа. Рельеф наружной и внутренней поверхностей свода черепа. Внутреннее основание черепа, его рельеф. Классификация соединений костей черепа и лица. Роднички на черепе.

Мускулатура тела человека Мускулатура головы и шеи. Морфо-функциональные характеристики мышц головы. Функциональные группы мышц, участвующие в движениях нижней челюсти: поднимании, опускании; в движениях вперед, назад и в стороны. Жевательные мышцы. Функциональные группы мышц, участвующие в движениях головы: наклонах вперед, назад, движениях в стороны и поворотах. Функции мышц шеи при различных видах опоры. Топографические образования шеи. Фасции шеи. Мускулатура туловища человека. Мышцы, участвующие в разгибании туловища, их расположение, места начала и прикрепления. Функции мышц спины при различных видах опоры. Мышцы, осуществляющие сгибания и разгибания в шейном и поясничном отделах позвоночного столба. Мышцы живота, их расположение, места фиксации. Мышцы, участвующие в наклонах и ротации туловища.

Сердечно-сосудистая система человека. Особенности строения артерий, вен и капилляров. Функции кровеносной системы. Классификация сосудов. Движение крови по сосудам, силы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Характеристика специфической мышечной ткани сердца. Проводящая система и её функциональное значение. Клапанный аппарат и камеры сердца. Фазы сердечной деятельности. Коронарная система кровообращения. Автоматизм сердца. Электрокардиография. Особенности кровообращения плода. Строение стенок кровеносных сосудов. Принципы расположения сосудов. Части аорты и их положение. Ветви восходящей части аорты. Ветви Грудная часть аорты, её висцеральные и париетальные ветви. Брюшная часть аорты. Система верхней полой вены, её расположение и притоки. Вены головы и шеи. Внутренняя яремная вена. Внутрочерепные вены: синусы твердой мозговой оболочки, диплоические вены, глубокие и поверхностные вены мозга. Внечерепные вены. Вены шеи: внутренняя, наружная и передняя яремные вены. Подключичная вена. Вены верхней половины туловища. Система нижней полой вены, её образующие. Вены стенок и органов брюшной полости. Пути оттока крови от парных и непарных органов брюшной полости. Воротная вена, её притоки, их положение. Особенности оттока крови по воротной вене. Общая, внутренняя

и наружная подвздошные вены. Глубокие и поверхностные вены верхней и нижней конечностей.

Строение выделительной системы. Макро- и микростроение почки. Строение нефрона. Особенности кровообращения в почках. Почечная механика, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Функциональное значение органов выделения. Механизм образования мочи. Особенности строения стенки мочевыводящих путей. Болезни почек и их профилактика. Особенности морфологии эндокринной системы человека. Обзор желез внутренней секреции. Гормоны желез внутренней секреции. Болезни эндокринной системы, связанные с их гипер- или гипофункцией. Половые органы, их строение. Женские и мужские половые железы, их гормоны. Влияние физических нагрузок на деятельность органов внутренней секреции.

Нервная система. Нейрон – морфологическая и функциональная единица нервной системы. Типы нейронов, нейроглия. Общий обзор нервной системы: соматическая и вегетативная; центральная и периферическая; симпатическая и парасимпатическая. Положение и строение спинного мозга. Проводящие пути ЦНС и их участие в формировании рефлекторных дуг. Нейронный состав спинномозгового рефлекса. Рефлекторная дуга соматического и вегетативного рефлексов. Спинномозговые корешки, их функциональная характеристика. Белое вещество спинного мозга. Канатики спинного мозга, их проводящие пути: Восходящие и нисходящие тракты. Повторить образование спинномозгового нерва. Ветви спинномозговых нервов. Шейное сплетение. Плечевое сплетение. Поясничное сплетение. Крестцовое сплетение. Копчиковое сплетение. Головной мозг человека. Общий план строения головного мозга. Общая морфология головного мозга. Развитие головного мозга в онтогенезе. Отделы мозга: продолговатый, задний, средний, промежуточный и концевой. Стволовая часть мозга. Продолговатый мозг, его морфология и функции мозга. Морфология заднего мозга: мозжечок и варолиев мост, их ядра. Ромбовидная ямка, важнейшие ядра дна четвертого желудочка. Средний мозг, его анатомические структуры: четверохолмие, покрывка, основание ножки. Красное ядро и черная субстанция. Сильвиев водопровод. Промежуточный мозг, его структуры: таламус, гипоталамус, эпифиз и гипоталамус, верхний и нижний придатки мозга, серый бугор, сосковые тела. Ядра промежуточного мозга. Третий желудок. Морфология и строение концевой мозг: кора головного мозга, стриопалидарная система и обонятельный мозг. Цитоархитектоника коры мозга. Ядра полосатого тела: хвостатое и чечевицеобразное. Внутренняя капсула. Мозговые желудочки. Большие полушария: доли,

борозды и извилины. Обонятельный мозг и лимбическая система, их ядра и функциональное значение. Общая характеристика черепных нервов и их функциональное значение.

Психофизиология сознания. Сознание и внимание. Физиологические условия осознания раздражителей. Механизм речи. Речь как система сигнала. Уровни внутренней речи и ее характеристика. Мозговые центры речи. Поведенческий критерий владения речью. Нейрофизиологические основы поведения. Определение понятия «состояние» в физиологии и психологии; состояния как системные реакции. Структура, функции и проблемы классификации состояний; Определение понятия «функциональное состояние» Базовые активационные состояния. Участие стриопаллидарной системы в регуляции процессов возбуждения и торможения коры головного мозга. Психофизиология эмоций. Понятие лимбической системы. Методы изучения эмоций.

Половые и соматические клетки. Изо- и гетерогамия. Яйцеклетка, ее строение и свойства. Яйцевые оболочки. Классификация яиц по количеству желтка и его распределению в цитоплазме. Морфология и физиология сперматозоидов. Микроструктура акросомного аппарата, шейки и хвоста спермия. Механизм движения жгутика спермия. Современные представления о формировании первичных половых клеток (гоноцитов) в онтогенезе. Строение яичника млекопитающего. Оогенез, его стадии. Мейоз, профазы мейоза, цитологические и биохимические перестройки при мейозе.

Биохимия оогенеза: синтез и накопление р-РНК и т-РНК; транскрипция структурных генов в оогенезе и рРНК; амплификация ДНК и образование сверхчисленных ядрышек; источники РНК и белка при разных типах оогенеза. Вителлогенез. Строение семенника млекопитающего. Сперматогенез, его стадии. Спермиогенез. Биохимия сперматогенеза. Особенности полового цикла в связи с условиями существования животных: однократный, сезонный, непрерывный. Ритмика овуляции. Гормональная регуляция полового цикла, его фотопериодичность.

Сенсорные системы Зрительный анализатор. Понятие анализатора по И. П. Павлову. Зрительный анализатор: строение глаза и его оптической системы. Внешнее строение глазного яблока. Фиброзная оболочка глазного яблока. Части сосудистой оболочки глазного яблока. Собственно сосудистая оболочка. Строение ресничного тела. Строение радужки. Внутренняя оболочка глазного яблока. Строение хрусталика и стекловидного тела. Передняя и задняя камеры глаза. Вспомогательные органы глаза. Мышцы глазного яблока. Фасции глазницы. Строение век и ресниц. Световоспринимающие элементы глаза: колбочки и палочки. Механизмы

восприятия света, строение сетчатки глаза. Проводниковый отдел (зрительный нерв) и корковый конец зрительного анализатора. Слуховой анализатор. Строение наружного уха. Строение наружного слухового прохода. Строение барабанной перепонки. Стенки и содержимое барабанной полости. Строение слуховых косточек. Суставы слуховых косточек. Строение и функция слуховой трубы. Структуры внутреннего уха. Строение костного преддверия. Строение костной улитки. Строение костных полукружных каналов. Строение перепончатого преддверия и полукружных каналов. Строение улиткового протока. Проводящий путь слухового анализатора. Проводящий путь вестибулярного анализатора. Механизмы восприятия звуковых волн и положение тела человека. Слуховой нерв и корковые представительство слухового анализатора. Вкусовой анализатор. Орган вкуса. Строение языка. Виды сосочков на языке. Проводящий путь вкусового анализатора. Строение вкусовой луковицы. Строение центрального отдела вкусового анализатора. Кожный анализатор. Строение и функции кожи человека. Строение рецепторных образований кожи человека. Строение и функции волоса, ногтей, потовых, сальных и молочных желез. Строение периферического, проводникового и центрального отделов кожного анализатора. Обонятельный и двигательный анализатор. Строение и функции нервно-мышечного окончания. Строение периферического, проводникового и центрального отделов двигательного анализатора. Обонятельный анализатор. Рецепторы носовой полости, проводниковый отдел и локализация центра обоняния в коре головного мозга.

Клеточный иммунитет. Клетки, обладающие фагоцитарной активностью. Специфический и неспецифический клеточный иммунитет. Гуморальный иммунитет. Неспецифический и специфический гуморальный иммунитет. Виды иммуноглобулинов. Классификация антигенов: экзогенные, эндогенные, аутоантигены, Т-зависимые и Т-независимые антигены. Антигены опухолей. Нативные антигены.

Морфогенез. Факторы и условия формообразования. Формирование органов зародыша. Развитие нервной системы и органов чувств; кожных покровов и их производных. Взаимодействие между эктодермальными и мезодермальными компонентами закладок. Развитие пищеварительной системы и органов дыхания. Особенности этих процессов у первично- и вторичноротых. Дифференцировка глоточного отдела кишечника, жаберные карманы и щели. Индукционные связи между экто- и энтодермальными частями закладок. Образование легкого, закладка желез бронхиальной группы. Дифференцировка средней кишки; образование поджелудочной железы. Формообразовательные взаимодействия между эктодермальным

эпителием и мезенхимой при детерминации и дифференцировке производных энтодермы.

Развитие скелета и мышц. Дифференцировка сомита, развитие осевого скелета. Эктомезенхима и образование висцерального скелета. Дифференцировка соматической и висцеральной мускулатуры. Развитие кровеносной системы и закладка сердца, сосудов. Развитие мочеполовой системы. Взаимодействие тканей при развитии выделительной системы у позвоночных, механизмы миграции половых клеток в закладку гонады. Половая дифференцировка гонад и половых протоков. Генетические и гормональные механизмы половой дифференцировки. Развитие конечности. Последовательность детерминации осей и отдельных частей конечности.

ГЕНЕТИКА

Гибридологический метод изучения наследственности. Моногибридное скрещивание. Беккроссы, анализирующее скрещивание. Неполное доминирование. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях, единообразие в первом поколении и расщепление во втором поколении. Законы независимого наследования генов. Статистический характер расщеплений. Неаллельные взаимодействия генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность.

Хромосомное определение пола и наследование признаков, сцепленных с полом. Механизмы хромосомного определения пола у человека и животных. Балансовая теория определения пола. Гинандроморфизм. Наследование при нерасхождении половых хромосом.

Значение работ школы Т.Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления. Доказательства происхождения кроссинговера в мейозе и митозе на стадии четырех нитей. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера.

Основные положения хромосомной теории наследственности по Т.Моргану. Генетические карты, принципы их построения у эукариот. Цитологические карты хромосом. Деление клеток – основа воспроизведения. Жизненный цикл клетки: пресинтетическая, синтетическая и постсинтетическая фазы. Значение этих фаз в жизни клеток. Деление прокариотических клеток. Общая схема непрямого деления (митоза) эукариотических клеток. Митоз у простейших. Митоз у клеток животных и растений. Механизм движения хромосом. Цитокинез у животных и растительных клеток. Судьба клеточных органелл в процессе деления клетки.

Метаболизм делящейся клетки. Регуляция митоза. Мейоз, стадии мейоза. Конъюгация хромосом, кроссинговер, редукция числа хромосом. Биологический смысл мейоза. Мейоз у животных и растений. Хромосомы типа ламповых щеток. Различия между митозом и мейозом. Эндомитоз и соматическая полиплоидия. Политения: политенные хромосомы.

Понятие о наследственной изменчивости. Классификация мутаций. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований, выпадение или вставка оснований. Хромосомные и геномные мутации. Хромосомные перестройки. Внутри и межхромосомные перестройки. Механизмы их возникновения, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды. Аллополиплоиды. Роль полиплоидии в эволюции и селекции.

ВОПРОСЫ ЭКОЦЕНОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОПУЛЯЦИОННОЙ БИОЛОГИИ

Экологические факторы и свойства видов. Абиотические и биотические экологические факторы. Форма связи между экологическим фактором и признаком. Двойственность кривой зависимости признака от экологического фактора: аутэкологический и синэкологический оптимумы. Стенотопные и эвриотопные виды. Индикационные возможности стенотопных видов.

Экологический и фитоценотический оптимумы. Градиент экологического фактор во времени и пространстве. Группы видов живых организмов по отношению к определенным экологическим факторам. Представление об экологической нише, двойственность этого понятия. Экоотоп и биотоп. Дифференциация или разделение ниш как итог взаимоотношения популяций организмов в сообществе. Конкуренция и условия ее возникновения в сообществе. Симметричная и несимметричная конкуренция; градиент конкуренции. Упаковка экологических ниш. Фундаментальная и реализованная экологические ниши.

Определение популяции и истоки изучения популяций живых организмов. Зоопопуляции и фитопопуляции. Гетерогенность популяций живых организмов, ее типы, причины и биологическое значение. Пластичность признаков особей по разным градиентам. Плотность и численность популяций живых организмов. Основное демографическое уравнение популяции. Регулирование плотности и численности популяции. Потенциальный и реальный рост численности популяции. Демографическая структура популяции. Периодизация онтогенеза у животных и растений и

критерии выделения возрастных состояний. Жизненное состояние популяций. Половая структура популяции. Темпы развития особей в популяциях. Поливариантность развития организмов в популяциях.

Принцип непрерывности и прерывистости как один из важных принципов естествознания. Проблема континуума растительного покрова. Взгляды сторонников дискретного подхода в оценке распределения растительного покрова. Взгляды сторонников континуального подхода в оценке распределения растительного покрова по территории Земли. Сторонники компромиссной точки зрения на распределение растительного покрова по территории планеты. Причины, приводящие к континуальности растительного покрова. Причины квантованности растительного покрова.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ

Задачи теории эволюции и эволюционные идеи в додарвиновский период. Общие закономерности и свойства биоэволюции. Место эволюционного подхода в биологии. Основные положения учения Ч. Дарвина и последующее развитие дарвинизма. Органическая эволюция. Методы ее изучения и доказательства. Организация и общая характеристика жизни. Основные свойства и геохимическая роль жизни, системность и ее организованность. Методы изучения макро- и микроэволюции и доказательства эволюции. Основные этапы и черты эволюции растений и животных.

Генетические и экологические основы эволюции. Понятие о микроэволюции и история развития учения о микроэволюции. Определение понятия популяции как единицы микроэволюции. Генетические свойства популяций. Системы скрещивания и типы популяций. Экологические основы эволюции популяций, их место в экосистемах. Биогеоценоз и борьба за существование.

Элементарные факторы эволюции. Принципы их выделения. Общая характеристика мутационного процесса, волн жизни и изоляции, их взаимодействия и ненаправленность. Естественный отбор – движущая и направляющая сила эволюции. Элементарный эволюционный материал и явления. Эффективность и скорость действия естественного отбора. Предпосылки и методы изучения естественного отбора. Творческая роль естественного отбора.

Вид – основной этап эволюционного процесса. Критерии вида. Обоснование необходимости учета нескольких критериев вида для определения видовой принадлежности. Развитие концепции вида. Генетические основы и механизм поддержания целостности вида. Вид как система. Структура вида у разных организмов. Изменчивость видов и

механизмы их возникновения. Примеры и формы видообразования. Разнообразие путей видообразования в живой природе. Концепции сальтационизма и их критика.

Понятие макроэволюции, ее результаты и методы изучения. Соотношение микро- и макроэволюционных процессов, их факторы и механизмы. Эволюция онтогенеза. Специфика индивидуальности и онтогенеза существ разных царств. Механизмы и результаты эволюции онтогенеза. Роль корреляции и координаций. Эмбрионизация и автономизация онтогенеза. Соотношение онто- и филогенеза. Эволюция филогенетических групп. Эволюция органов и функций. Принципы преобразования органов в филогенезе. Взаимосвязь в изменении органов. Явление гетеробатмии, компенсации, рудиментации и редукции органов. Атавизмы. Темпы эволюции органов и функций. Эволюция экосистем.

Биологический прогресс и его критерии. Эволюционный смысл критериев прогресса. Понятие «ароморфоз» и современные представления о нем. Значение ароморфозов для эволюции органического мира. Идиоадаптации – главные направления эволюции. Их примеры, виды и значение для эволюционных преобразований органического мира.

**Вопросы вступительного экзамена в аспирантуру по подготовке
научно-педагогических кадров высшей квалификации
по направлению 06.06.01. «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»**

1. Основные положения клеточной теории и ее современное состояние.
2. Сравнительная структурно-функциональная характеристика прокариотов и эукариотов.
3. Строение, классификация, пути распространения и особенности репродукции вирусов. Болезни животных, человека и растений, вызываемые вирусами.
4. Положение водорослей в системе органического мира, особенности строения и химического состава клетки и типы морфологической дифференциации таллома.
5. Общая характеристика отдела Зеленые водоросли: строение, типы морфологической дифференциации талломов, размножение.
6. Процессы, сопровождающие выход растений на сушу: возникновение органов и дифференциация тканей. Первые наземные растения.
7. Эволюция гаметофита и спорофита у высших растений.

8. Основные гипотезы происхождения цветковых растений.
9. Грибы в системе органического мира. Строение вегетативного и плодового тела и типы размножения.
10. Современные представления о протистах. Протисты как отдельные организмы. Организация клетки.
11. Хрящевые рыбы: строение, биология, систематика.
12. Костные рыбы: строение, биология, систематика.
13. Общий обзор системы и филогении беспозвоночных животных.
14. Белки, их классификация, структура, свойства и биологическая роль.
15. Энергетический метаболизм: виды макроэргических соединений и трансформация энергии в биологических системах.
16. Строение (организация), модели, химия и функционирование клеточных мембран.
17. Мембранный транспорт и организация ионных каналов.
18. Особенности и типы тканей животных.
19. Фазы фотосинтеза и процессы, протекающие в них.
20. Пути ассимиляции углекислоты у растений.
21. Понятие о клеточном и гуморальном иммунитете, Антитела и антигены.
22. Организация и функционирование спинного мозга человека.
23. Организация и функционирование головного мозга человека.
24. Особенности психофизиологии человека. Психология информационных процессов.
25. Хромосомная теория наследственности.
26. Митоз и мейоз, как механизмы, обеспечивающие закономерное распределение генетического материала.
27. Мутации, их типы и биологическое значение.
28. Морфолого-молекулярная характеристика гаметогенеза позвоночных.
29. Морфогенез растений и его механизмы.
30. Детерминация пола у животных.

31. Экологические факторы и их ограничивающее действие. Экологическая ниша.
32. Демографическая структура популяции. Выживание и смертность. Основное демографическое уравнение популяции.
33. Континуальность и квантованность растительного покрова, причины, их вызывающие.
34. История развития эволюционных взглядов на природу.
35. Принципы действия, основные типы и формы естественного отбора.
36. Концепции и критерии биологического вида, его структура.
37. Биологический и морфофизиологический прогресс. Ароморфозы и идиоадаптации.

Список рекомендуемой литературы

1. Бауэр Э. С. Теоретическая биология / Сост. и прим. Ю.П. Голикова; Вступ. статья М. Э. Бауэр. - СПб.: Росток, 2013. - 352 с.
2. Беляев С. А. Микробиология: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2016. – 496 с.
3. Белякова Г. А., Дьяков Ю. Т., Тарасов К. Л. Ботаника: в 4 т. Т. 1: Водоросли и грибы. - М: Академия, 2006. - 320 с. Т. 2: Водоросли и грибы - М: Академия, 2006. - 320 с.
4. Белясова Н. А. Микробиология: Учебник. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 443 с.
5. Бигон М., Харпер Дж. Таунсенд К. Экология. Особи популяции и сообщества. В 2-х томах. - М.: Мир, 1989. Т.1- 667 с.; Т.2 – 477 с.
6. Билич Г. Л. Биология. Полный курс. В 4-х т. Т. 1. Биология. Полный курс: Анатомия. Физиология - М.: Оникс, 2012. - 928 с.
7. Брюханов А.Л., Рыбак К.В., Нетрусов А.И. Молекулярная микробиология: Учебник для вузов - М.: МГУ, 2012. - 480 с.
8. Госманов Р. Г., Ибрагимова А.И., Галиуллин А.К. Микробиология и иммунология: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2013. - 240 с.

9. Гуляева Л. Ф. Экологическая биохимия: краткий курс лекций. - Новосибирск: Изд-во НГУ, 2007. – 131 с.
10. Дзержинский Ф. Я., Васильев Б. Д., Малахов В. В. Зоология позвоночных. Учебник. М.: ИЦ «Академия». 2013. - 464 с.
11. Еленевский А. Г., Соловьева М. П., Тихомиров В. Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – М.: Академия, 2004. – 432 с.
12. Зарецкая Ю. М., Хамагонова Е. Г., Губарев М. И. Иммунология и иммуногенетика человека. - М.: Триада, 2002. - 128 с.
13. Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография. Сумы: Университетская книга, 2013. – 439 с.
14. Иванов В. И., Барышникова Е. В., Билева Дж. С. и др. Генетика: учебник для вузов / под ред. В.И. Иванова. - М.: Академкнига, 2006. - 639 с.
15. Камышева К. С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие. - Рн/Д: Феникс, 2012. - 281 с.
16. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 2005. – 736 с.
17. Лебедев С. И. Физиология растений. – М.: Колос, 2008. – 544 с.
18. Лопатин И. К., Мелешко Ж. Е. Зоология беспозвоночных: Учебное пособие. – Минск: БГУ, 2009. – 242 с.
19. Миллс С. Теория эволюции: история возникновения, основные положения, доводы сторонников и противников. М.: ЭКСМО, 2008. - 202 с.
20. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т. Т.1 пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 694 с. Т. 2. пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 636 с.

21. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология. Университетский курс: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования - М.: ИЦ Академия, 2012. - 384 с.
22. Проскурина И. К. Биохимия: учебник для студентов вузов. - М.: ИЦ Академия, 2014. -336 с.
23. Ройт А., Бростофф Дж., Мейл Д. Иммунология. М.: Мир, 2000. - 592 с.
24. Северин Е. С., Алейникова Т. Л., Осипов Е. В., Силаева С. А. Биологическая химия. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008.- 364с.
25. Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 2013. – 408 с.
26. Тыщенко В. П. Введение в теорию эволюции. - М.: КомКнига, 2010. – 242 с.
27. Федюкович Н. И. Анатомия и физиология человека. Учебник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 510 с.
28. Шапиро Я. С. Биологическая химия. Учебное пособие. СПб: «ЭЛБИ-СПб», 2004. - 368 с.
29. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. Т. 1, М: Мир, 2005. – 314 с.