**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена по общей биологии для направления**

**«Биология» (магистерская программа «Биология»)**

**1.БИОЛОГИЧЕСКОЕ МНОГООБРАЗИЕ**

1.1 ВИРУСЫ.

Вирусы, их природа, происхождение, особенности репродукции, роль в биосфере и в жизни человека.

* 1. БАКТЕРИИ

Морфология бактерий, строение прокариотической клетки. Основы физиологии бактерий. Брожение как основной способ получения энергии у бактерий. Размножение бактерий. Механизм рекомбинации у прокариот. Происхождение бактерий. Систематика бактерий. Роль бактерий в природе и в жизни человека.

* 1. ПРОСТЕЙШИЕ

Морфология простейших, основы физиологии, образ жизни, классификация, роль в биосфере и в жизни человека. Простейшие - паразиты человека и животных, особенности строения и биологии в связи с паразитизмом, жизненные циклы, основные представители (дизентерийная амеба, лямблия, трипаносомы, лейшмании, кокцидии, токсоплазма, малярийный плазмодий)

1.4 ГРИБЫ.

Общая характеристика грибов, их морфология, эволюция мицелия, способы питания, способы размножения, роль в биосфере и в жизни человека. Базидиальные грибы, особенности биологии как высших представителей грибов, систематика, значение в природе и для человека.

Лихенизированные грибы (лишайники). Место в системе организмов. Особенности строения и размножения. Экологические группы. Теоретическое значение. Роль в биосфере и в жизни человека.

1.5 РАСТЕНИЯ

Бурые и красные водоросли, общая характеристика, морфология, основы физиологии, специфика жизненных циклов, систематика, роль в биосфере и в жизни человека.

Зеленые водоросли. Общая характеристика, морфология, основы физиологии, специфика жизненных циклов. Эволюция структур и способов размножения. Систематика, основные представители. Зеленые водоросли как предки высших растений. Роль в биосфере и в жизни человека.

Тканевая дифференцировка высших растений, ее возникновение в эволюции. Типы тканей.

Типы размножения высших растений. Цикл развития мохообразных и папоротникообразных в связи с приспособлением к наземным условиям жизни. Строение и развитие женского и мужского гаметофита у голосеменных и покрытосеменных растений. Цикл развития голосеменных растений. Цикл развития покрытосеменных растений. Метаморфоз вегетативных органов. Теории происхождения цветка.

* 1. ЖИВОТНЫЕ

Плоские черви. Морфология, особенности физиологии, образ жизни, происхождение. Классификация. Роль в природе. Паразитические группы: трематоды и цестоды.. Особенности организации в связи с паразитическим образом жизни. Жизненные циклы важнейших представителей. Роль в биосфере и в жизни человека.

Паразитические круглые черви. Жизненные циклы важнейших представителей. Роль в биосфере и в жизни человека.

Кольчатые черви. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Моллюски. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Членистоногие. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Клещи и насекомые как переносчики болезней человека.

Иглокожие. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Хордовые. Общая характеристика, происхождение, классификация, связь с беспозвоночными.

Рыбы. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Земноводные. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Пресмыкающиеся. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека.

Птицы. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека. Важнейшие представители фауны птиц Ростовской области.

Млекопитающие. Морфология, основы физиологии, особенности размножения, образ жизни, распространение, происхождение, классификация. Роль в биосфере и в жизни человека. Важнейшие представители фауны

**2. ФИЗИОЛОГИЯ**

* 1. Физиология растений

Физиологические процессы зеленого растения. Регуляция жизненных функций и системы обеспечения гомеостаза.

Рост и развитие растений. Роль гормонов в регуляции роста растений.

Корневое питание растений. Классификация элементов минерального питания. Роль корней в жизнедеятельности растения.

Водный обмен растений. Механизм поступления и передвижения воды по растению.

Фотосинтез. Пигменты. Физиология и биохимия фотосинтеза. Значение и масштабы фотосинтеза. Происхождение воды при фотосинтезе.

Устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Понятие стресса.

* 1. ФИЗИОЛОГИЯ Человека и животных . Физиология высшей гнрвной деятельности

Строение и функции основных систем органов животных и человека, принципы восприятия, передачи и переработки информации в организме, регуляция жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза.

Строение и функции нервной клетки.

Рефлекторная деятельность мозга.

Строение и физиология слухового анализатора.

Строение и физиология зрительного анализатора.

Нервная и гуморальная регуляция функций организма.

Железы внутренней секреции. Гормоны, их физиологическая роль. Гормоны гипофиза.

Физиология мышечной системы.

Строение почки. Механизм работы почки. Нервная и гуморальная регуляция работы выделительного аппарата.

Состав крови. Функции крови. Роль крови в поддержании гомеостаза организма.

Строение и работа сердца. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности..

* 1. ИММУНОЛОГИЯ

Иммунитет, его гуморальные и клеточные механизмы. Формирование иммунитета животных и растений

1. **БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ**
   1. СТРОЕНИЕ КЛЕТОК.

Организация эукариотической клетки. Структура и функции биомембран. Роль мембран в регуляции метаболизма. Субклеточные компоненты, их строение и биохимическая характеристика. Жизнедеятельность клеток. .Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот. Хромосомы, их строение, химический состав, биологическое значение хромосом. Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз. Строение основных типов тканей животных.

* 1. БИОХИМИЯ, БИОФИЗИКА, МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Структура, свойства и биологическая роль белков. Строение, механизм действия и регуляция активности ферментов. Принципы регуляции метаболизма. Гормональная регуляция обмена веществ. Энергетика клеток растений и животных. Ферментативный распад белков, жиров и углеводов в пищеварительной системе. Анаэробные и аэробные пути синтеза АТФ в клетке. Пути биосинтеза макромолекул. Биосинтез белка и его регуляция.. Структура свойства и биологическая роль нуклеиновых кислот. Репликация ДНК.

**4. ГЕНЕТИКА**

4.1 НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ..

Законы Менделя. Генетика пола и наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при взаимодействии генов. Сцепление генов. Кроссинговер. Генетические карты. Мутации (генные, хромосомные, геномные). Молекулярные мехунизмы генных мутаций.. Мутагенез, природные и антропогенные мутагены.

Селекция как наука. Генетические основы сенлекции. Инбридинг и аутбридинг. Отдаленная гибридизация.

* 1. ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Креационизм или эволюционизм. Доказательства эволюции. Генетические основы эволюционного процесса. Элементарные факторы эволюции (мутационный процесс, популяционные волны, изоляция, естественный отбор). Роль естественного отбора. Основные положения эволюционной теории Ч.Дарвина. Биологический прогресс, его значение и пути достижения.

5. БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

Условия воспроизведения организмов, онтогенез и филогенез, жизненные циклы, этапы и процессы индивидуального развития, этапы и процессы индивидуального развития. Зародышевое развитие животных (оплодотворение, дробление, гаструляция, нейруляция). Постэмбриональное развитие животных. Метаморфоз.

1. Экология и рациональное природопользование

Общие закономерности воздействия экологических факторов на живые системы и их ответные реакции. Популяция и сообщество (биоценоз): определение, характеристика, структура. Экосистема и и биогеоценоз: определение, сходство и различие. Экологические пирамиды. Причины ограниченности количества трофических уровней в пищевых цепях. Биогеохимическая концепция биосферы: определение биосферы, компоненты и границы. Функции живого вещества. Формы охраны природы. Особо охраняемые природные территории. Характеристика фауны Ростовской области (состав, распределение, значение) и ее сохранение (особо охраняемые природные территории, "краснокнижные" виды, регуляция охоты и т.д.).

1. БИОТЕХНОЛОГИЯ

Цели и задачи биотехнологии, современные методы, основные направления и перспективы развития. Основные достижения биотехнологии. Генетическая инженерия, ее применение в биотехнологии.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы «Ботаника»**

Часть 1 Водоросли, грибы и лишайники

Введение

Ботаника - наука о строении и жизни растений и их сообществ как компонентов биогеоценозов. Многообразие форм растений. Прокариоты и эукариоты. Автотрофные и гетеротрофные растения. Историческое значение деления растений на низшие и высшие.

Современные системы организмов. Место в мире живых существ организмов, которые традиционно относились к низшим растениям.

Систематика, её значение в системе биологических наук и в деятельности человеческого общества. Соотношение понятий: систематика, эволюция, филогенез; систематика и флористика.

Таксономические категории и единицы. Бинарная номенклатура.

Разнообразие строения, образа жизни, эволюция талломов водорослей, грибов и лишайников в связи с местообитанием. Размножение: вегетативное, бесполое, половое. Жизненные циклы: гаплофазный, гаплодиплофазный, диплофазный, дикариофитный.

Значение в природе и жизни человека.

ПРОКАРИОТЫ

СИНЕ-ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ (ЦИАНОБАКТЕРИИ)

Структура, особенности строения клетки, полное отсутствие жгутиковых стадий. Размножение.

Хроококковые цианеи**.** Общая характеристика. Основные представители порядка Хроококковых.

Гормогониевые цианеи**.** Специфика размножения. Основные представители порядков Осцилляториевые и Ностоковые.

Распространение сине-зеленых водорослей в природе. Их место и роль в водоемах и вне воды. Способность сине-зеленых водорослей к существованию в экстремальных условиях. Значение в жизни природы и человека.

Древность цианей. Место в системе организмов.

ЭУКАРИОТЫ

ВОДОРОСЛИ**.** Понятие “структура” у водорослей, эволюция структур.

ЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ. Структуры, особенности строения клетки. Размножение.

Собственно зеленые водоросли**.** Принцип выделения. Вольвоксовые. Эволюция структур и размножения. Основные представители. Хлорококковые. Эволюция и основные представители. Улотриксовые. Нитчатые и пластинчатые представители. Основные жизненные циклы. Смена ядерных фаз и чередование поколений. Хетофоровые. Структура. Возможные предки высших растений Бриопсидовые (Сифоновые). Структура. Особенности жизненных циклов. Сифонокладовые. Основные представители.

Эволюция собственно зеленых водорослей. Жизненные циклы. Структуры. Прорастание зиготы. Смена ядерных фаз и чередование поколений. Водоросли, развивающиеся по гаплофазному, гаплодиплофазному и диплофазному циклам. Зиготическая, спорическая и гаметическая редукция.

Конъюгаты или Сцеплянки**.** Структуры, специфика жизненного цикла. Особенности строения клеток. Размножение. Основные представители Мезотениевых, Десмидиевых и Зигнемовых конъюгат.

Харовые**.** Особенности жизненных циклов, специфика строения и размножения. Представители.

Распространение и экологические группы зеленых водорослей, основные местообитания. Роль их в водоемах и вне воды. Практическое значение.

Эволюция зеленых водорослей.

РАЗНОЖГУТИКОВЫЕ ВОДОРОСЛИ (ЖЕЛТО-ЗЕЛЕНЫЕ). Структуры, особенности строения клетки и размножения.

Ксантомонадовые, Ксантоподовые, Ксантококковые, Ксантотриховые, Ксантосифоновые. Основные представители.

Распространение и значение разножгутиковых водорослей.

ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДРОСЛИ**.** Особенности структур, жизненных циклов, специфика распространения.

Хризомонадовые, Хризокапсовые, Хризотриховые. Основные представители. Значение в жизни природы и человека.

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРОСЛИ. Структуры, особенности строения клеток и талломов, движение. Размножение. Смена ядерных фаз.

Центрические диатомеи**.** Распространение. Особенности строения, жизненных циклов. Представители Косцинодисковых – водорослей с радиальной симметрией.

Перистые диатомеи. Специфика строения. Представители Шовных. Колониальные и нитчатые формы бесшовных диатомей.

Экологические группы диатомовых водорослей. Распространение, значение в жизни природы. Практическое значение.

Происхождение и родственные связи.

БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ**.** Структуры, усложнение организации, строение клетки, размножение. Смена ядерных фаз, изоморфное и гетероморфное чередование поколений.

Изогенератные. Усложнение организации, жизненные циклы Эктокарповых и Диктиотовых водорослей.

Гетерогенератные**.** Жизненные циклы Ламинариевых водорослей. Представители.

Циклоспоровые**.** Специфика жизненного цикла, основные представители Фукусовых водорослей.

Распространение бурых водорослей, их роль в водных экосистемах. Практическое использование. Происхождение и родственные связи.

ПИРРОФИТОВЫЕ ВОДОРОСЛИ. Структуры, особенности строения клетки и талломов, размножение.

Динофитовые. Основные представители Перидиней.

Роль Пиррофитовых водорослей в круговороте веществ в природе.

ЭВГЛЕНОВЫЕ ВОДОРОСЛИ. Структуры. Положение в системе водорослей, строение клетки, размножение. Специфика полового процесса. Представители Эвгленовых водорослей и их значение для биологической индикации степени загрязнения водоемов.

КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ**.** Структуры, усложнение организации, строение клетки и талломов, размножение. Специфика полового процесса. Смена ядерных фаз и чередование поколений в жизненных циклах красных водорослей.

Бангиевые. Жизненные циклы основных представителей.

Флоридеи**.** Усложнение организации, жизненные циклы Немалионовых, Криптонемиевых и Церамиевых водорослей. Основные представители.

Распространение и экология красных водорослей. Значение в природе и жизни человека.

Происхождение и эволюция красных водорослей.

СЛИЗЕВИКИ / МИКСОМИЦЕТЫ. Место в системе гетеротрофных организмов. Образ жизни, строение и размножение. Циклы развития. Значение.

Миксогастровые (Собственно Слизевики). Жизненные циклы основных сапротрофных представителей родов Фулиго, Ликогала и Стемонитес.

Плазмодиофоровые. Жизненные циклы, значение паразитных представителей.

ГРИБЫ Место грибов в системе организмов. Тело грибов, его эволюция. Видоизменения мицелия. Строение эукариотной клетки грибов. “Ткани” у грибов. Размножение: вегетативное, бесполое, половое. Прорастание зиготы. Смена ядерных фаз в жизненных циклах грибов. Способы питания: сапротрофизм, паразитизм, симбиоз. Значение грибов в природе и жизни человека.

ХИТРИДИОМИЦЕТЫ. Эволюция талломов. Вегетативное, бесполое и половое размножение. Прорастание зиготы. Распространение и значение.

Хитридиевые. Основные представители, жизненные циклы значение. Бластокладиевые. Распространение и значение. Жизненные циклы. Смена поколений. Моноблефаридовые. Особенности жизненных циклов, распространение и значение.

ООМИЦЕТЫ. Особенности строения, своеобразие эволюции. Мицелий. Размножение. Образ жизни, распространение и значение.

Сапролегниевые. Сапротрофные и паразитные представители. Эволюция, значение. Пероноспоровые. Многообразие строения. Эволюция в связи с выходом грибов на сушу и переходом от сапротрофизма к облигатному паразитизму. Вида родов Питиум, Фитофтора, Плазмопара, Пероноспора. Практическое значение.

ЗИГОМИЦЕТЫ. Особенности строения мицелия. Полное отсутствие жгутиковых стадий. Размножение. Эволюция бесполых спороношений в связи с переходом к наземной жизни. Значение в природе и жизни человека.

Мукоровые. Важнейшие представители, значение. Энтомофторовые. Жизненные циклы представителей. Особенности строения и размножения. Зоопаговые. Хищные грибы. Эндогоновые. Микоризообразователи.

АСКОМИЦЕТЫ Особенности высших грибов. Мицелий. Бесполое и половое спороношения. Половой процесс, развитие сумок с аскоспорами. Типы плодовых тел и их эволюция. Плеоморфизм. Значение сапротрофных и паразитных аскомицетов.

Гемиаскомицеты (Голосумчатые)**.** Особенности мицелия и размножения. Эндомицетовые. Строение вегетативного тела. Размножение, образование сумок. Тафриновые. Специфика строения и размножения. Облигатный паразитизм у основных представителей.

Эуаскомицеты**.** Типичные аскомицеты. Образование плодовых тел. Плектомицеты. Особенности группы. Эвроциевые. Мицелий. Специфика размножения. Многообразие конидиальных спороношений. Роль в природе и жизни человека.

Пиреномицеты**.** Особенности группы. Мучнисторосяные (Эризифовые). Образ жизни и особенности строения. Размножение. Представители. Практическое значение. Сферейные. Типы плодовых тел. Многообразие строения и образа жизни. Основные представители сапротрофных грибов. Гипокрейные. Особенности строения. Образ жизни. Значение сапротрофных и паразитных представителей. Распространение. Спорыньевые. Жизненный цикл спорыньи, ее вредоносность, практическое применение.

Дискомицеты. Особенности группы, распространение, значение. Гелоциевые. Основные фитопатогенные виды. Циклы развития склеротиний, монилиний. Пецициевые. Строение и развитие. Распространение и развитие в природе. Трюфелевые. Особенности жизненного цикла. Микоризообразователи. Съедобные грибы.

Локулоаскомицеты**.** Строение и развитие. Специфика образования плодовых тел псевдотециев и аскостром. Дотидейные. Плеоморфизм. Развитие бесполых и половых спороношений. Жизненный цикл Микосфереллы. Плеоспоровые. Практическое значение. Жизненный цикл Вентурии.

Происхождение и эволюция аскомицетов. Смена ядерных фаз в жизненных циклах аскомицетов.

БАЗИДИОМИЦЕТЫ. Мицелий и его особенности. Смена ядерных фаз. Морфология и онтогенез базидий. Строение и эволюция плодовых тел.

Холобазидиомицеты**.** Образ жизни. Практическое значение. Экзобазидиальные. Строение, биология и распространение представителей.

Гименомицеты. Многообразие плодовых тел, их эволюция. Афиллофоровые. Особенности плодовых тел, усложнение организации рогатиковых, лисичковых, ежовиковых, телефоровых. трутовых грибов. Значение в природе и жизни человека. Агариковые. Особенности плодовых тел, гименофоров. Образ жизни и значение болетовых, свинушковых, рядовковых, мухоморовых, шампиньоновых, навозниковых, сыроежковых грибов.

Гастеромицеты. Специфика плодовых тел, их многообразие. Распространение и значение в природе. Дождевиковые. Строение плодовых тел, распространение. Основные представители. Гнездовковые. Образ жизни, значение. Веселковые. Строение и развитие плодовых тел. Распространение, представители.

Грибы – гименомицеты и гастеромицеты, нуждающиеся в охране и включенные в “Красную Книгу РСФСР”.

Гетеробазидиомицеты**.** Особенности строения и онтогенеза базидий. Плодовые тела. Распространение и значение. Аурикуляриевые. Строение базидий основные представители. Дрожалковые. Особенности плодовых тел, основные представители.

Телиобазидиомицеты (Склеробазидиомицеты)**.** Особенности жизненных циклов. Специализация грибов в связи с паразитизмом. Головневые. Жизненные циклы. Вредоносность, меры борьбы. Ржавчинные. Типы спороношений и циклы развития важнейших представителей. Разнохозяйственность и однохозяйственность. Специализация, физиологические расы и биотипы. Вредоносность.

Происхождение и основные направления эволюции базидиальных грибов.

ДЕЙТЕРОМИЦЕТЫ (НЕСОВЕРШЕННЫЕ ГРИБЫ). Положение в системе грибов. Особенности жизненных циклов. Эволюция спороношений. Парасексуальный цикл и гетерокариоз. Системы классификации. Распространение и значение.

Гифомицеты. Распространение. Основные представители: паразиты растений, водные, хищные, почвенные грибы. Меланкониевые. Основные представители. Сферопсидные. Паразиты растений, сапротрофы, способные вызывать повреждения материалов и промышленных изделий; грибы – сверхпаразиты.

Происхождение и эволюция грибов.

ЛИХЕНИЗИРОВАННЫЕ ГРИБЫ (ЛИШАЙНИКИ) Основные воззрения на место лишайников в системе организмов. Микобионты и фотобионты лишайников. Морфология и анатомия лишайников. Размножение. Распространение в природе. Экологические группы лишайников.

Сумчатые лишайники**.** Круглоплодные. Семейство Коллемовые. – слизистые лишайники. Пельтигеровые – напочвенные лишайники. Стиктовые – эпифиты на коре деревьев. Одно из основных семейств накипных лишайников – Лецидеевые. Семейство Кладониевые, представители, роль в природе и жизни человека. Леканоровые – одно из наиболее крупных семейств, представители, распространение. Семейство Пармелиевые – основные эпифитные и почвенные виды. Уснеевые – характерные обитатели лесов и тундр. Телошистовые и Фисциевые, нитрофильные виды.

Базидиальные лишайники. Общая характеристика.

Происхождение, практическое использование лишайников.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Курс низших растений //Под ред. М. В. Горленко – М.: Высш. школа, 1981.
2. Жизнь растений, т. 1–3, - М.: Просвещение, 1974-77.
3. Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. Биология, т. 1-3. – М.: Мир, 1990.
4. Н.П.Горбунова , Е.С.Клюшникова, Н.А.Комарницкий. и др. Малый практикум по низшим растениям. – М.: Высш. школа, 1976.

5. Русанов В. А. Низшие растения. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов – биологов. – Ростов-на- Дону: РГУ, 1984.

6. Голлербах М. М. Водоросли, их строение, жизнь и значение. – М.: МОИП, 1951.

7. Горбунова Н. П. Альгология. – М.: Высш. школа, 1991.

8. Дудка И. А., Вассер С. П. Грибы. Справочник миколога и грибника. – Киев: Наукова думка, 1987.

9. Горленко М. В., Гарибова Л. В., Сидорова И. И. и др. Все о грибах. – М.: Лесная пром-ть, 1985.

10. Солдатенкова Ю. П. Малый практикум по ботанике. Лишайники. – М.: Изд-во МГУ, 1977.

11. П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. Современная ботаника, т. 1-2. – М.: Мир, 1990.

**Часть 2. Анатомия и морфология растений)**

Анатомия и морфология растений как наука. Предмет, методы, основные разделы.

Особенности морфологической эволюции растений: линейный рост, ветвление и др. Ступени морфологической организации тела растений. Теломная теория. Понятие об основных вегетативных органах растений. Корреляции, их природа. Аномальный рост. Дифференцировка. Ее связь с окружающей средой. Типы регенерации высших растений. Основные закономерности строения высших растений: симметрия, полярность, тропизмы. Понятие о метаморфозах основных органов.

Клеточная оболочка**.**

Возникновение клеточной оболочки при делении клеток. Химический состав. Строение. Первичная и вторичная клеточная оболочка. Связь специализации клеток со строением и химическим составом клеточной оболочки. Типы клеточных связей. Простые и окаймленные поры. Плазмодесмы.

Ткани**.**

Определение. Принципы классификации тканей растений.

Образовательные ткани. Их типы. Положение в теле растения. Цитологическая характеристика. Инициали и их производные.

Пограничные ткани. Функции и строение. Первичные покровные ткани. Кутикула. Химический состав, строение. Сравнительная характеристика эпиблемы и эпидермиса. Вторичная покровная ткань перидерма. Чечевички. Корка и веламен. Эндодерма – внутренняя пограничная ткань. Особенности суберинизации клеток эндодермы.

Механические ткани. Цитологическая характеристика колленхимы и склеренхимы. Лубяные и древесинные волокна. Склереиды. Положение механических тканей в различных органах растения.

Основные ткани. Их типы, функции, строение. Расположение основных тканей в теле растения.

Выделительные ткани растений. Наружные выделительные ткани: железистые волоски, железки, пищеварительные железки, нектарники, гидатоды. Внутренние выделительные ткани: смоляные каналы, млечники, вместилища. Типы вместилищ и млечников.

Проводящие ткани. Общая характеристика проводящих тканей. Ксилема и флоэма как единая система. Трахеальные элементы ксилемы. Их гистогенез. Проводящие элементы флоэмы. Клетки-спутницы и их аналоги. Механические элементы ксилемы и флоэмы. Понятие о лубо-древесных лучах. Типы проводящих пучков.

Зародыш и проросток.

Образование и строение семени. Зародыш. Эндосперм и перисперм. Основные типы семян двудольных и однодольных растений. Покой семян. Прорастание семян. Становление проростка.

Корень и корневые системы**.**

Корень как орган растения.. Функции, основные признаки. Апекс корня. Эволюция, строение, функционирование апекса. Теория гистогенов. Зоны молодого корневого окончания. Их морфологические и функциональные отличия. Чехлик. Его функции. Колумела.

Первичное и вторичное строение корня. Роль отдельных топографических зон и тканей в функциональной деятельности корня.

Классификация корней. Ветвление корней. Закладка и формирование боковых корней. Типы корневых систем. Дифференциация корней в корневых системах. Специализация и метаморфоз корней. Микориза. Бактериальные клубеньки. Типы корнеплодов.

Побег и система побегов.

Побег как орган высших растений. Его признаки и функции. Метамерность.

Почки растений. Их строение. Классификация почек по функциям, топографии, положению в пазухе листа, состоянию покоя. Емкость почки. Особенности роста. Листосложение в почке.

Строение и деятельность апекса побега. Закладка на апексе листовых и почечных бугорков. Дифференциация проводящих тканей в стебле. Теория гистологической зональности.

Лист как орган растения. Возникновение листа в эволюции. Макро- и микрофилия. Онтогенез листа. Внутри- и внепочечная фазы роста листа. Листорасположение. Листовые циклы. Понятия: ортостиха, дивергенция, генетическая спираль. Части листа. Морфологическое и анатомическое строение листа. Классификации листьев. Листья простые и сложные. Листовые серии и формации листьев. Связь анатомической структуры листа с экологическими условиями обитания растений.

Понятие первичного роста. Особенности первичного строения стебля двудольных и однодольных растений. Многообразие типов строения стебля двудольных: пучковое, переходное, непучковое, и однодольных: пальмовый тип, стебель-соломина, стебель с выраженной первичной корой. Первичное утолщение стебля. Рост усиления.

Заложение камбия в стеблях двудольных растений. Состав камбиальных инициалей. Деятельность камбия. Понятие вторичного роста. Вторичное строение стебля двудольных растений. Возрастные изменения древесины и луба. Годичные кольца. Гистологический состав вторичных тканей и голосеменыых и цветковых растений. Атипические утолощения стебля двудольных растений. Особенности вторичного утолщения однодольных.

Основные типы и эволюция стелы у высших растений. Взаимосвязь проводящей системы листьев и стебля. Листовые и веточные следы. Протостела: гапло-, актино-, плектостела. Возникновение сифоностелы как результат витализации. Типы сифоностелы: cоленостела, диктиостела. Полициклия. Эустела и атактостела как наиболее совершенные типы центрального цилиндра. Особенности артростелы как боковой ветви эволюции.

Образование системы побегов: направление роста, типы и степень ветвления, положение боковых побегов на материнском. Классификации побегов по функциям, продолжительности жизни. Количественные характеристики системы побегов: интенсивность и обилие ветвления, длина междоузлий. Понятие об элементарном, годичном и монокарпическом побеге.

Видоизменения листа. Лист-колючка, лист-усик, филлодий, различные типы чешуйчатых листьев, листья насекомоядных растений.

Видоизменения побега. Надземные метаморфизированные побеги: суккуленты, колючки, усики кладодии, филлокладии, стеблевые клубни, наземные луковицы,столоны, усы и плети. Подземные видоизменения: корневища – особенности строения и функциональная специализация, ризомы, клубни, луковицы, клубнелуковицы, каудекс, промежуточные формы.

Влияние экологических факторов на архитектонику побегов. Жизненные формы. Их классификации: морфологическая, Раункиера, Г.М.Зозулина. Понятие об экологических группах. Анатомо-морфологические особенности растений основных экологических групп по отношению к режиму увлажнения и содержанию солей в почве. Характеристика жизненных форм лиан, эпифитов, растений-подушек.

Цветок и соцветие**.**

Строение цветка. Положение соцветий в побеговой системе растений. Классификация соцветий. Простые и сложные соцветия. Агрегатные соцветия. Тирс.

Размножение**.**

Способы размножения растений. Бесполое размножение. Вегетативная диаспория. Сарментация. Партикуляция. Понятия живорождение, клонирование.

Половое размножение. Его возникновение в эволюции. Половые органы высших растений.

Чередование ядерных фаз и поколений.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Васильев А.В. и др. Ботаника. Анатомия и морфология растений. - М.: Просвещение., 1988

2. Кисилева Н.С. Анатомия и морфология растений. - Минск.: Вышейшая школа. 1979.

3. Тутаюк В.К. Анатомия и морфология растений. - М.: Высш.шк., 1980.

4. Федяева В.В., Обидина Е.Ф., Авилова Л.Д. Анатомия и морфология растений. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов 1-го курса. – Ростов н/Д, УПЛ РГУ. 1988.

### Часть 3. СИСТЕМАТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Особенности высших растений.

Основные особенности высших растений, черты сходства и отличия от низших. Роль высших растений в природе и жизни человека, их численность. Понятие о споровых и семенных растениях, архегониальных и цветковых. Отделы высших растений.

Происхождение высших растений. Время их выхода на сушу, приспособления к сухопутному образу жизни. Особенности организации древнейших наземных растений, их филогенетическое значение.

Морфологическое расчленение тела растений как приспособление к жизни на суше. Талломные и листостебельные растения. Понятие о теломе. Ветвление, его типы и значение. Возникновение листа и побега. Микро- и макрофиллия. Появление корня в эволюции растений. Понятие об органах вегетативных и репродуктивных. Закономерности строения органов ( полярность, симметрия и пр.).

Размножение высших растений.

Бесполое размножение растений: частями вегетативных органов и спорами. Строение и происхождение спорангиев. Расположение спорангиев на растении. Спорофиллы. Спорогенез. Строение спор. Явление разноспоровости. Его воникновение в эволюции, биологическая роль.

Половое воспроизведение высших растений. Антеридии и архегонии, их строение и происхождение. Гаметы. Половой процесс и условия для его осуществления.

Жизненный цикл высших растений. Типы жизненнго цикла с преобладанием спорофита и гаметофита.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Отдел Моховидные**.**

Моховидные как представители гаметофитной линии развития высших растений. Их общая характеристика. Взаимоотношения гаметофита и спорофита. Экология и происхождение моховидных. Деление на классы.

Класс Печеночные мхи. Общая характеристика, особенности строения вегетативного тела и органов размножения. Характеристика и представители порядков Маршанциевые и Юнгерманниевые.

Класс Антоцеротовые. Общая характеристика, особенности строения вегетативного тела, спорогониев, органов размножения. Положение в системе моховидных, филогенетическое значение класса.

Класс Лиственные мхи. Общая характеристика, особенности строения вегетативного тела и органов размножения. Строение спорогония. Характеристика и представители подклассов Зеленые (Бриевые) и Сфагновые мхи. Их роль в природе и торфообразовании, экологические группы. Подкласс Андреевые мхи.

Высшие споровые растения.

Высшие споровые растения как представители спорофитной линии развития высших растений. Общая характеристика высших споровых растений, деление их на отделы. Роль высших споровых в растительном покрове современной и прошлых геологических эпох.

Отдел Риниофиты. Общая характеристика, роль в филогенетическом развитии высших растений. Классы Риниопсиды и Зостерофиллопсиды, их важнейшие представители.

Отдел Псилотовидные. Общая характеристика, черты примитивности в строении.

Отдел Плауновидные. Общая характеристика как микрофильной линии в эволюции высших споровых растений. Циклы развития равно- и разноспоровых плауновидных. Происхождение отдела. Деление на классы.

Класс Плауновые. Современные и вымершие порядки: Астероксиловые, Протолепидодендроновые, Плауновые. Характеристика порядка Плауновые.

Класс Полушниковые. Характеристика порядка Лепидодендроновые. Его основные представители, Их строение, роль в образовании каменных углей. Характеристика современных порядков Селлагинелловые и Полушниковые. Особенности циклов развития.

Филогенетические связи классов и порядков плауновидных.

Отдел Хвощевидные. Общая характеристика, строение и происхождение вегетативных органов и стробилов. Деление на классы. Вымершие представители хвощевидных, их особенности. Характеристика порядка Хвощевые.

Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика отдела как макрофилльной (мегафильной) линии эволюции высших споровых растений. Сорусы и синангии спорангиев, их положение. Эу- и лептоспорангиатные папоротниковидные. Первопапоротники: их общая характеристика, время жизни, основные представители и классы. Происхождение папоротниковиных.

Классы Ужовниковые и Мараттиевые. Общая характеристика, особенности гаметофитов. Черты примитивности и древности. Представители.

Класс Полиподиопсиды. Общая характеристика. Разнообразие анатомического строения. Эволюции сорусов и спорангиев. Разнообразие жизненных форм настоящих папоротников. Подклассы Полиподииды (настоящие папоротники), Сальвиниевые и Марсилиевые (водные разноспоровые папоротники). Особенности строения и размножения, представители. Происхождение разноспоровости у водных папоротников.

Семенные растения

. Отдел голосеменные

Общая морфолого-анатомическая характеристика голосеменных. Маноксильные и пикноксильные древесные формы. Разноспоровость, строение спорангиев и стробилов. Семязачаток, его строение и происхождение. Микроспорангии. Микро- и мегаспорогенез развитие гаметофитов. Опыление и оплодотворение у голосеменных. Эволюция полового процесса. Возникновение зародыша и семени. Происхождение голосеменных. Прогимноспермы и их характеристика. Деление отдела на классы.

Класс Птеридоспермы, или Семенные папоротники. Сборный характер класса. Общая характеристика и основные представители. Строение семязачатков и микроспорангиев. Филогенетическое значение птеридосперм.

Класс Саговниковые. Общая морфолого-анатомическая характеристика, строение стробилов и спорангиев. Особенности развития гаметофитов и семян. Основные представители, их распространение.

Класс Беннеттитовые. Общая характеристика, строение стробилов и семян. Основные представители. Филогенетическое значение класса.

Класс Гинкговые. Характеристика Гинкго двулопастного, как единственного современного представителя. Ископаемые гинкговые.

Класс Шишконосные, или Хвойные. Порядок Кордаитовые как вероятные предки порядка Хвойные. Особенности строения вегетативных органов и стробилов. Общая характеристика порядка Хвойные. Строение вегетативных органов, стробилов. Цикл развития. Строение семени и зародыша. Происхождение мужского и женского стробилов хвойных в эволюции. Основные семейства (порядки) хвойных, их характерные особенности и представители. Практическое значение хвойных.

Класс Гнетовые, или Оболочкосеменные. Общая морфолого-анатомическая характеристика класса, деление на порядки. Особенности строения и циклов развития эфедры, гнетума и вельвичии как представителей монотипных порядков. Происхождение и филогенетическое значение оболочкосеменных.

Отдел Покрытосеменные, или Цветковые растения

Численность, распространение и роль в биосфере покрытосеменных. Особенности организации. Отличительные черты в строении вегетативных органов. Цветок как стробил покрытосеменных. Теории происхождения цветка: стробилярная, псевдантовая. Теломные теории происхождения цветка. Современные представления о природе цветка.

Общая морфология цветка: его части, их расположение, число, симметрия. Цветоложе и его формы. Цветочная трубка. Возникновение нижней завязи. Стерильные части цветка: околоцветник и нектарники. Типы околоцветников, его происхождение. Типы нектарников, их значение.

Андроцей. Его строение, типы. Строение пыльников. Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита. Особенности пыльцевых зерен, значение их для систематики растений. Происхождение тычинок.

Гиницей. Плодолистик или карпеллы, как гомологи мегаспорофиллов. Образование пестиков, их строение. Роль рыльца. Типы гинецея: апокарпный, синкарпный, паракарпный, лизикарпный. Плацентация. Особенности строения семязачатков, их типы. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита. Типы зародышевого мешка.

Цветение и опыление. Типы опыления и его агенты. Опыление первичных покрытосеменных. Приспособление к разным типам опыления.

Двойное оплодотворение. Развитие зародыша и эндосперма. Образование семян. Биологическое значение двойного оплодотворения.

Развитие плодов. Их разнообразие и принципы классификации. Строение околоплодника. Приспособление плодов и семян к разным способам распространения.

Расположение цветков на растении. Соцветия, их типы и биологическая роль.

Происхождение покрытосеменных. Время их появления на Земле, место и вероятные предки. Условия, способствовавшие быстрому расселению покрытосеменных. Сопряженная эволюция с представителями животного мира.

Деление покрытосеменных на классы Двудольные и Однодольные. Характеристика классов, их отношение друг к другу. Происхождение класса Однодольные и. односемядольного зародыша. Деление классов Двудольные и Однольные на подклассы. Основные направления эволюции покрытосемменных.

Подкласс Магнолииды. Общая характеристика, признаки примитивности в строении вегетативных органов и цветка. Особенности географического распространения. Филогенетическое значение подкласса. Характеристика порядков Магнолиецветные и Лавровые, их важнейшие семейства и представители. Порядок Кувшинкоцветные, его экология, особенности строения вегетативных органов, цветков, плодов. Представители порядка. Связь порядка с классом однодольных.

Подкласс Ранункулиды. Общая характеристика, связь с подклассом Магнолииды. Направления эволюции цветка. Деление на порядки. Характеристика семейств Лютиковые и Маковые как представителей одноименных порядков. Их основные представители, деление на подсемейства.

Подкласс Кариофиллиды. Общая характеристика, связь с подклассом ранункулиды. Деление на порядки. Характеристика семейства Гвоздичные и Маревые (порядок Гвоздикоцветные) и Гречишные ( порядок гречихоцветные), их основные представители. Ландшафтная роль представителей подкласса в растительном покрове засушливых областей Земли.

Подкласс Гамамелидиды. Общая характеристика, место группы в разных системах покрытосеменных. Связь подкласса с подклассом Магнолииды (семейства Траходендроновые и Тетрацентроновые). Направления эволюции цветка в подклассе. Порядок Букоцветные: семейства Березовые и Буковые, их особенности, представители. Порядок Крапивоцветные: общая характеристика, деление на семейства. Характеристика семейства Тутовые, особенности строения цветков, соцветий, способов опыления.

Подкласс Дилленииды. Общая характеристика, связь с подклассом Магнолииды (порядок диллениецветные).Деление на порядки, основные направления эволюции в подклассе. Характеристика важнейших порядков и семейств: Тыквенные, Ивовые, Молочайные, Мальвовые, Крестоцветные. Их основные представители.

Подкласс Розиды. Общая характеристика, связь с подклассом Дилленииды (порядок Камнеломкоцветные). Деление на порядки, основные направления эволюции в подклассе. Характеристика важнейших порядков и семейств: Розовые, Бобовые , Миртовые, Рутовые, Зонтичные. Деление на подсемейства, основные представители семейств.

Подкласс Ламииды. Общая характеристика, уровень организации. Связь с подклассом Розиды (порядок Горечавкоцветные). Направления эволюции цветков в связи с насекомоопылением. Характеристика семейств Пасленовые, Норичниковые, Губоцветные, их основные представители. Деление подкласса на порядки.

Подкласс Астериды.Общая характеристика, признаки высокой организации. Происхождение подкласса. Деление на порядки. Характеристика семейства Сложноцветные, деление на подсемейства, основные представители. Роль семейства во Флоре Северного полушария.

Подкласс Алисматиды. Общая характеристика, место в системе класса Однодольные. Признаки примитивности в строении вегетативных органов и цветка. Деление на порядки. Характеристика семейства Частуховые. Связь с порядком Кувшинкоцветные из подкласса Магнолииды.

Подкласс Лилииды. Общая характеристика как центрального подкласса класса Однодольные. Направления эволюции цветка, вегетативных органов. Деление на порядки. Характеристика важнейших порядков и семейств: Лилейные, Ирисовые, Амариллисовые, Осоковые, Злаковые, Орхидные. Основные представители семейств и их значение.

Подкласс Арециды. Общая характеристика, деление на порядки. Характеристика семейства Пальмы, его древность, основные представители и их значение.

Краткая история систематики высших растений.

Истоки систематики. Зачатки систематики растений в древнем мире, ее связь с хозяйственной деятельностью человека. Ботанические знания в Античном мире: Аристотель, Теофраст, Диоскорид, Плиний Старший.

Периодизация истории систематики. Период создания утилитарных систем, или описательный. Накопление ботанических знаний в Средние века и эпоху Возрождения. Труды ''отцов ботаники''.

Период создания искусственных систем. Принципы построения искусственных систем. Работы А. Чезальпино, Д. Рея, Ж. Турнефора. и др. Система К. Линнея. Значение работ К. Линнея для развития систематики.

Период создания естественных систем. Принципы построения естественных систем. Системы А.Л. Жюссье, О.П. Декандолля и др. Система П.Ф. Горянинова.

Период создания филогенетических систем. Системы А. Энглера, Г. Галлира, Ч. Бесси, Б.М. Козо-Полянского, А.А. Гроссгейма, А.Л.Тахтаджяна и др. Полифилетические системы, их оценка. Система Н.И. Кузнецова как образец полифилетической системы покрытосеменных.

Современное состояние систематики высших растений. Современные методы систематики высших растений.

**ЛИТЕРАТУРА**

Основная

1. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Систематика растений. - М.: Просвещение. 1975. 608 с.

2. Шостаковский С.А. Систематика высших растений. - М.: Высшая школа. 1971.

3 .Уранов А.А. Методологические основы систематики растений. - М. : МГПИ им. Ленина. 1979. 140 с.

Дополнительная

1.Буш Н.А. Систематика высших растений. - М.: Высшая школа. 1959.

2.Жизнь растений / ред. А.Л. Тахтаджян. - М.: Просвещение. 1978-1982. Т.4-6.

3.Тахтаджян А.Л. Высшие растения. - М.-Л.: Наука. 1956. 488 с.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы**

**«Зоология беспозвоночных»**

Общая часть

Предмет и задачи зоологии. Зоология как комплексная наука о животном мире, его происхождении, развитии, роли в биосфере и жизни человека. Положение зоологии в системе биологических наук. Зоология как синтез систематики, морфологии. анатомии, гистологии и физиологии, генетики, экологии, географии животных.

Охрана животного мира. Законодательство Российской Федерации об охране и использовании животного мира.

Основные этапы развития зоологии. Система животного царства Аристотеля. Развитие зоологии в средние века и в эпоху Возрождения. К.Линней и его “Система природы”. Ж.Б.Ламарк и значение его работ для развития зоологии. Ч.Дарвин и учение о происхождении видов.

Основные этапы и направления развития зоологии в России. Значение работ И.И.Мечникова, А.О.Ковалевского, А.Н.Северцова, В.А.Догеля, Е.Н.Павловского, П.П.Иванова, Н.А.Ливанова, К.И.Скрябина, В.Н.Беклемишева, Б.Е.Быховского, и др.

Система живых организмов. Система животного мира. Понятие о систематических категориях. Искусственные и естественные системы. Современные методы зоологических исследований (биохимические, серологические, электронно-микроскопические, цитологические) и их роль в систематике.

Подцарство ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ (Protozoa)

Основные черты строения и жизнедеятельности. Типы и способы питания, движения, выделения. Основные типы ядерных циклов. Способы бесполого размножения. Типы полового процесса у одноклеточных. Стадии покоя. Среда обитания и распространение. Экологические группы простейших. Роль простейших в биогеоценозах. Простейшие - паразиты, особенности организации паразитических простейших, вызванные паразитизмом. Филогения простейших.

Тип Саркомастигофоры (Sarcomastigophora)

Класс Саркодовые (Sarcodina), общая характеристика, классификация, практическое значение. Подкласс Корненожки (Rhizopoda), подкласс Лучевики (Radiolaria). Псевдоподии. Различные типы скелета. Жизненный цикл фораминифер. Роль фораминифер и радиолярий в образовании донных отложений. Патогенные кишечные амебы. Класс Жгутиконосцы (Mastigjphora), общая характеристика, классификация. . Жгутики, их строение и функции. Патогенные жгутиконосцы (трипаносомы, лейшмании, лямблии), их жизненные циклы и распространение. Понятие о природно-очаговых болезнях. Биологические методы санитарной оценки воды. Колониальные жгутиконосцы, их значение для понимания происхождения многоклеточных.

Тип Споровики (Sporozoa)

Общая характеристика, классификация. Организация споровиков как результат паразитизма. Жизненные циклы грегарин, кокцидий (Eimeria, Toxoplasma), кровяных споровиков. Практическое значение споровиков. Переносчики малярии.

Типы Книдоспоридии (Cnidosporidia)

и Микроспоридии (Microsporidia)

Общая характеристика, классификация, жизненные циклы, практическое значение.

Тип Инфузории (Сiliata)

Общая характеристика, классификация. Строение ресничек. Особенности ядерного аппарата. Конъюгация. Аутогамия. Роль инфузорий в биогеоценозах., их значение для человека.

Подцарство МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ (Metazoa)

Общие особенности организации многоклеточных

Типы симметрии многоклеточных и их экологическое значение. Основные типы эмбрионального развития многоклеточных. Зародышевые листки и их производные. Кинобласт и фагоцитобласт. Понятие о тканях. Классификация многоклеточных

Происхождение многоклеточных.

Гипотеза целлюляризации. Теории Э.Геккеля и И.И.Мечникова.

Тип Пластинчатые (Placozoa)

Общая характеристика, положение в системе, значение для понимания происхождения многоклеточных

Тип Губки (Spongia)

Общая характеристика. классификация, Образ жизни и способ питания. Строение клеточных элементов тела губок. Дермальный и гастральный слои. Хоаноциты. Размножение губок. Особенности эмбрионального развития, извращение зародышевых пластов. Геммулы. Роль губок в биоценозах. Промысловое значение. Филогения.

Тип Кишечнополостные (Coelenterata**)**

Общая характеристика, классификация, значение. Двуслойность кишечнополостных. Радиальная симметрия. Полипы и медузы как две формы существования кишечнополостных. Питание и пищеварительная система. Нервная система. Стрекательный аппарат. Бесполое размножение. Регенерация. Половое размножение. Чередование поколений. Филогения. Класс Гидрозои (Hydrozoa). Подкласс Гидроидные (Hydroidea). Подкласс Сифонофоры (Siphonophora). Полиморфизм. Класс Сцифоидные медузы (Scyphozoa). Класс Коралловые полипы Anthozoa). Скелет кораллов. Кораллы как рифообразователи. Ч.Дарвин о происхождении коралловых островов.

Тип Гребневики (Ctenophora)

Общая характеристика, классификация, значение.

Тип Плоские черви (Plathelminthes)

Общая характеристика, классификация. Класс Ресничные черви (Turbellaria). Покровы, пищеварительная, нервная, выделительная, половая системы. Регенерация. Размножение и развитие. Филогения ресничных червей (теории Ланга и Граффа-Беклемишева). Класс Сосальщики (Trematoda). Общая характеристика. Черты строения сосальщиков, обусловленные паразитическим образом жизни. Жизненный цикл, явление гетерогонии. Главнейшие паразиты человека и сельскохозяйственных животных. Жизненные циклы печеночной, кровяной, ланцетовидной и кошачьей двуусток. Меры борьбы с сосальщиками. Класс Моногенеи. Общая характеристика. классификация, значение. Черты организации, связанные с паразитизмом. Жизненный цикл лягушачьей многоустки. Практическое значение моногеней. Класс Ленточные черви Cestoda). Общая характеристика, классификация. Черты организации, связанные с паразитизмом. Главнейшие паразиты человека и сельскохозяйственных животных, меры борьбы с ними. Жизненные циклы бычьего и свиного солитера, карликового цепня, эхинококка, широкого лентеца. Происхождение паразитизма плоских червей.

Тип Круглые черви (Nemathelminthes)

Общая характеристика, классификация, значение, филогения Первичная полость тела, ее функции и происхождение. Класс Брюхоресничные (Gastrotricha). Общая характеристика, значение для понимания филогении круглых червей. Класс Круглые черви (Nematoda). Общая характеристика, классификация. Кожно-мускульный мешок. Значение кутикулы. Пищеварительная, выделительная, нервная и половая системы. Почвенные нематоды. Нематоды - вредители сельскохозяйственных растений. Паразитические нематоды. Главнейшие паразиты человека и домашних животных. Жизненные циклы аскариды, трихинеллы, ришты, свайника двенадцатиперстной кишки, нитчаток. Происхождение паразитизма круглых червей. Класс Коловратки (Rotatoria). Общая характеристика, классификация, значение. Жизненный цикл. Гетерогония. Цикломорфоз.

Тип Кольчатые черви (Annelida)

Общая характеристика, классификация, значение. Сегментация тела. Гомономная и гетерономная метамерия. Параподии. Целом, его происхождение, строение и функции. Пищеварительная, кровеносная, выделительная системы. Нервная система. Половая система. Размножение и развитие. Ларвальные и постларвальные сегменты. Общие черты развития кольчатых червей и моллюсков. Филогения кольчатых червей. Класс Мнгощетинковые черви (Polychaeta). Общая характеристика. Классификация. Строение головного конца, строение параподий. Взаимосвязь выделительных протоков и целомодуктов. Нервная система. Развитие. Строение трохофоры. Метаморфоз трохофоры. Биология и поведение полихет, их распространение и значение в биогеоценозах. Класс Малощетинковые черви (Oligochaeta). Общая характеристика, классификация. Приспособления к обитанию в грунте. Строение половой системы и особенности размножения. Значение олигохет. Класс Пиявки (Hirudinta). Общая характеристика, классификация. Черты организации, связанные с эктопаразитизмом. Вторичная сегментация. Взаимоотношения целома и кровеносной системы. Использование пиявок в медицине. Филогения кольчатых червей.

Тип Членистоногие (Arthropoda)

Общая характеристика, классификация. Гетерономная сегментация. Хитиновый наружный скелет и его значение. строение конечностей. Полость тела и строение кровеносной системы. Органы дыхания. Распространение в природе. Значение членистоногих в природе, значение их для человека. Филогения членистоногих.

Подтип Жабродышащие (Branchiata). Класс Ракообразные (Crustacea). Общая характеристика, классификация. Сегментация тела. Типы конечностей. Пищеварительная, дыхательная, кровеносная, выделительная, нервная системы. Размножение и развитие. Науплиус. Биология и распространение ракообразных. Значение ракообразных. Подтип Трахейнодышащие (Tracheata). Общая характеристика, классификация. Класс Многоножки (Myriapoda). Общая характеристика, классификация. Расчленение тела. Особенности организации кровеносной, выделительной, дыхательной, нервной систем. Приспособления к обитанию на суше. Ядовитые виды. Значение в природе. Класс Насекомые (Insecta). Общая характеристика, классификация. Расчленение тела. Особенности организации пищеварительной, кровеносной, выделительной, дыхательной, нервной систем. Строение мускулатуры. Особенности строения конечностей в связи с образом жизни. Крылья и их происхождение. Приспособления к наземному образу жизни. Размножение и развитие. Значение различных типов метаморфоза насекомых. Явление диморфизма и полиморфизма. Общественные насекомые. Поведение. Роль насекомых в биогеоценозах. Насекомые - вредители сельского и лесного хозяйства, меры борьбы с ними. Насекомые - паразиты и переносчики болезней. Полезные и одомашненные насекомые. Насекомые как опылители растений. Подтип Трилобитообразные(Trilobitomorpha). Общая характеристика, значение для понимания филогении членистоногих. Подтип Хелицеровые (Chelicerata). Общая характеристика, классификация. Класс Мечехвосты (Xiphosura), главные особенности строения. Класс Паукообразные (Arachnida). Общая характеристика, классификация. Сегментация тела. Особенности строения пищеварительной, кровеносной, выделительной и нервной систем. Органы дыхания, их строение и происхождение. Ядовитый аппарат паукообразных, ядовитые виды. Паутинный аппарат и паутинная деятельность пауков. Особенности организации клещей, их многообразие. Значение паукообразных в биогеоценозах, их роль в жизни человека. Филогения членистоногих

Тип Онихофоры (Onychophora)

Общая характеристика. Значение для понимания эволюции членистоногих.

Тип Моллюски (Mollusca)

Общая характеристика, классификация. Строение тела, мантия, раковина. Строение целома. Пищеварительная, кровеносная, дыхательная, выделительная и нервные системы. Особенности развития, трохофора. велигер. Класс Панцирные (Loricata). Общая характеристика, значение для понимания филогении моллюсков. Класс Моноплакофоры (Monoplacophora). Общая характеристика, значение для понимания филогении моллюсков. Класс Брюхоногие (Gastropoda). Общая характеристика, классификация. Особенности строения пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной и нервной систем. Происхождение диссиметрии. Половая система и размножение. Роль брюхоногих моллюсков в биогеоценозах, их значение для человека. Класс Двустворчатые (Bivalvia). Общая характеристика, классификация. Образ жизни и распространение. Раковина и ее видоизменения. Особенности строения пищеварительной, кровеносной, выделительной и нервной систем. Устройство органов дыхания у различных отрядов. Половая система и размножение. Особенности развития моллюсков семейства Unionidae. Значение двустворчатых в жизни водоемов. Биофильтрация. Промысловые виды. Древоточцы. Класс Головоногие (Cephalopoda). Общая характеристика, классификация. Редукция раковины и развитие внутреннего скелета. Особенности строения пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной и нервной систем. Поведение. Половая система и биология размножения. Геологическое прошлое головоногих. Промысловое значение. Филогения моллюсков.

Тип Щупальцевые (Tentaculata)

Общая характеристика, классификация. Класс Мшанки (Bryozoa), общая характеристика в связи с сидячим образом жизни. Колониальность. Полиморфизм. Биология и распространение. Класс Плеченогие (Brachiopoda). Особенности организации. Раковина, мантия. Щупальцевый аппарат и его скелет. Полость тела. Кровеносная и нервная системы. Влияние на организацию плеченогих сидячего образа жизни. Геологическая история плеченогих и их современное распространение.

Тип Иглокожие (Echinodermata)

Общая характеристика, классификация. Сочетание элементов радиальной и билатеральной симметрии. Вторичноротость. Особенности формирования вторичной полости тела. Амбулякральная система, ее функции и происхождение. Перигемальная система. Организация нервной, кровеносной и выделительной систем. Осевой комплекс органов. Развитие иглокожих. основные личиночные формы. Класс Морские звезды (Asteroidea), общая характеристика. Класс Морские ежи (Echinoidea), общая характеристика. Класс Голотурии (Holothuroidea), общая характеристика. Роль иглокожих в биоценозах. Промысловое значение. Филогения иглокожих.

Тип Погонофоры (Pogonophora)

Общая характеристика. Особенности питания. Распространение.

**литература:**

1. Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. - М. : Мир, 1992. - 583 с.

2. Беклемишев К.В. Зоология беспозвоночных. Курс лекций. - : Изд-во МГУ, 1979, - 187 с.

3. Грин Н.. Стаут У., Тейлор Д. Биология. - М. : Мир, 1990. - Т.1. - С. 98-143

4. Грин Н.. Стаут У., Тейлор Д. Биология. - М. : Мир, 1990. - Т.2. - С. 5-15; С. 188-190; С. 298-312

5. Грин Н.. Стаут У., Тейлор Д. Биология. - М. : “Мир”, 1990. - Т.3. - С. 5-7; С. 27-33; С. 76-94, С. 108-11

6. Догель В.А Зоология беспозвоночных. - М. : Высш. школа, 1981. 606 с.

7. Жизнь животных (под редакцией Ю.И.Полянского). - М. : Просвещение. - Т. 1, 1987. - 419 с.

8. Жизнь животных (под редакцией Ю.И.Полянского). - М. : Просвещение. - Т. 2, 1988. - 412 с.

9. Жизнь животных (под редакцией Ю.И.Полянского). - М..: Просвещение - Т.3, 1984. - 435 с.

10. Иванов А.В Происхождение многоклеточных животных. - Л. : Наука, 1968. - С. 70-109; С. 111-131; С. 140-153; С. 200-265

11. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. - М. : Мир, 1989. - С. 330-416.

12. И.Х.Шарова Зоология беспозвоночных. – М.: ВЛАДОС., 1999. – 592 с.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы**

**«Зоология позвоночных»**

# ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

Введение. Предмет и задачи зоологии. Зоология как комплексная наука о животном мире, его происхождении, развитии, современном положении, роли в биосфере и жизни человека. Взаимосвязь зоологии с другими биологическими науками. История развития зоологии позвоночных. Система животного царства Аристотеля, развитие зоологии в средние века и в эпоху Возрождения. К.Линней и его “Система природы”. Ж.Ламарк, Ж.Кювье, Ч.Дарвин и значение их работ в развитии зоологии. Основные этапы и направления развития зоологии в России. Значение работ С.П.Крашенинникова, П.С.Палласа, Г.В.Стеллера, П.И.Гмелина, К.Ф.Рулье, Н.А.Северцева, А.П.Богданова, И.М.Сеченова, И.И.Мечникова, А.О. и В.О.Ковалевских, А.Н.Северцева, И.И.Шмальгаузена, М.А.Мензбира, С.И.Огнева, В.Г.Гептнера, Г.П.Дементьева, Д.Н.Кашкарова, А.Н.Формозова и других. Основные проблемы зоологии позвоночных. Закон России “Об охране животного мира”. Значение Красной книги в охране редких видов животных.

Тип ХОРДОВЫЕ. Общая характеристика типа хордовых и их положение в системе животного мира. Связи с другими типами вторичноротых: иглокожими, погонофорами и полухордовыми. Происхождение. Основные черты организации хордовых. Первичные хордовые - сидячие или малоподвижные донные морские формы с пассивным питанием. Приобретение миохордального комплекса и его первоначальное значение. Последующая интенсификация функций и усложнение органов движения и нервной системы - основное условие прогресса хордовых. Система хордовых: подтипы личиночнохордовых, бесчерепных, позвоночных. Теоретическое и практическое значение изучения хордовых. Их роль в природе и жизни человека.

Подтип Бесчерепные. Класс ГОЛОВОХОРДОВЫЕ. Организация, развитие и биология ланцетника. Прогрессивные и примитивные признаки в его организации. Элементы специализации. Работы русских ученых А.О.Ковалевского, И.И.Мечникова, А.Н.Северцева по низшим хордовым.

Подтип ЛИЧИНОЧНОХОРДОВЫЕ (ОБОЛОЧНИКИ). Класс АСЦИДИИ. Их строение и биология: питание, размножение, расселение; метаморфоз асцидий, роль личинки и ее строение. Одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Гипотеза неотении (Гарстанг), взгляды А.Н.Северцева и Н.А.Ливанова. Регресс и прогресс в эволюции оболочников.

Класс САЛЬПЫ. Сальпы и бочоночники, их строение, размножение и развитие как свободноплавающих животных. Одиночные и колониальные формы. Метагенез и его биологическое значение.

Класс АППЕНДИКУЛЯРИИ. Аппендикулярии как группа личиночнохордовых неотенического происхождения. Гипотезы о происхождении и эволюции личиночнохордовых.

Подтип ПОЗВОНОЧНЫЕ. Характеристика подтипа позвоночных. Покровы. Осевой скелет, череп, скелет конечностей. Мускулатура и движение позвоночных. Пищеварительная система. Механизм пищеварения, его отличия от пищеварения беспозвоночных. Кровеносная система, сердце. Лимфатическая система. Органы дыхания. Нервная система, мозг, органы чувств. Выделительная и половая система, взаимоотношения их протоков. Органы внутренней секреции. Система подтипа позвоночных. Бесчелюстные и челюстноротые, анамнии и амниоты. Гомойотермные и пойкилотермные. Значение в природе, значение их для человека.

Раздел БЕСЧЕЛЮСТНЫЕ. Ископаемые бесчелюстные. Класс КРУГЛОРОТЫЕ. Место круглоротых в системе позвоночных. Характеристика круглоротых как бесчелюстных, отличающихся особыми формами дыхания и питания. Современные отряды круглоротых - миноги и миксины, их морфологические и биологические особенности. Географическое распространение. Промысловое значение круглоротых.

Раздел ЧЕЛЮСТНОРОТЫЕ. Особенности организации. Происхождение челюстей и парных плавников. Система челюстноротых. Главные характерные черты анамний как первичноводных позвоночных.

Надкласс РЫБЫ. Происхождение и систематика надкласса. Экология рыб. Биологические группы рыб: нектонные, донные, хищные, мирные. Ориентация и общение у рыб. Миграции.

Класс ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ. Особенности организации. Покровы. Скелет и мускулатура. Органы пищеварения и питание. Органы дыхания и газообмен. Кровеносная система и кровообращение. Органы выделения и водно-солевой обмен. Половая система и особенности размножения. Центральная нервная система и органы чувств. Поведение. Образ жизни. Распространение. Система хрящевых рыб. Подкласс ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ. Надотряды акулы и скаты. Подкласс ЦЕЛЬНОГОЛОВЫЕ, отряд химеры. Экономическое значение хрящевых рыб.

Класс КОСТНЫЕ РЫБЫ. Особенности организации. Происхождение и эволюция. Гидродинамические особенности. Покровы. Кожа и ее производные. Скелет и мускулатура. Органы пищеварения и питание. Органы дыхания и газообмен. Кровеносная система и кровообращение. Органы выделения и водно-солевой обмен. Половая система и особенности размножения. Центральная нервная система и органы чувств. Поведение. Образ жизни. Роль рыб в водных биоценозах. Система класса. Подкласс ЛОПАСТЕПЕРЫЕ. Надотряд кистеперые, отряды рипидистеобразные и целакантообразные. Надотряд двоякодышащие рыбы.. Отряды однолегочно- и двулегочнообразные. Подкласс ЛУЧЕПЕРЫЕ. Надотряды хрящекостных и костных ганоидов, многоперых. Группа надотрядов костистых рыб. отряды сельдеобразные, лососеобразные, угреобразные, карпообразные, сомообразные, сарганообразные, трескообразные, окунеобразные, камбалообразные. Экономическое значение рыб. Редкие и исчезающие виды рыб, их охрана.

Надкласс ЧЕТВЕРОНОГИЕ. Морфологическое и экологическое разнообразие надкласса. Происхождение наземных позвоночных. Система надкласса.

Класс ЗЕМНОВОДНЫЕ. Особенности организации. происхождение и эволюция. Форма тела. Покровы. Кожа и ее производные. Скелет и мускулатура. Органы пищеварения и питание. Органы дыхания и газообмен. Кровеносная система и кровообращение. Органы выделения и водно-солевой обмен. Половая система и особенности размножения. Центральная нервная система и органы чувств. Особенности строения в связи с двойственностью приспособления к водному и наземному образу жизни. Поведение. Образ жизни. Положение в биогеоценозах и географическое распространение. Система земноводных. Подкласс дугопозвонковые. Отряд бесхвостые. Подкласс ТОНКОПОЗВОНКОВЫЕ. Отряды хвостатые и безногие. Значение земноводных для человека.

АНАМНИИ И АМНИОТЫ. Морфо-физиологические и экологические различия анамний и амниот. Формирование амниот: изменение эмбрионального развития, появление новых зародышевых оболочек. Главнейшие характерные черты взрослых животных. Кератинизация покровов.

Класс ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ (РЕПТИЛИИ). Морфологическая и биологическая характеристика рептилий. Форма тела. Покровы. Движение. Скелет. Органы пищеварения и питание, ядовитый аппарат.. Органы дыхания и газообмен. Кровеносная система и кровообращение. Органы выделения и водно-солевой обмен. Половая система и особенности размножения. Центральная нервная система и органы чувств. Элементы терморегуляции.. Поведение. Образ жизни. Приспособления к различным условиям существования. Географическое распространение. Экономическое значение. Система. Подкласс АНАПСИДА, отряд черепахи. Морфологическая характеристика черепах, главные представители. Биология черепах. Подкласс ЛЕПИДОЗАВРЫ. отряд клювоголовые. Гаттерия. Примитивные черты ее организации. Биология. Реликтовый характер распространения. Отряд чешуйчатые. Морфобиологическая характеристика чешуйчатых как наиболее прогрессивной и процветающей группы современных рептилий. Ящерицы, змеи, хамелеоны. Главнейшие представители и их биология. Подкласс АРХОЗАВРЫ, отряд крокодилы. Морфологическая характеристика, особенности кровообращения. Географическое распространение и биология. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Котилозавры.. Дальнейшая эволюция пресмыкающихся. Характеристика главнейших групп ископаемых рептилий.. Пути приспособления к наземной и водной жизни в различных эволюционных ветвях рептилий Приспособление к полету. Редкие и исчезающие рептилии фауны России.

Класс ПТИЦЫ. Особенности организации птиц как амниот, приспособившихся к полету. Форма тела. Кожа и ее производные. Развитие пера. Двигательные системы и основные типы движения. Скелет. Органы пищеварения и питание. Органы дыхания и газообмен Кровеносная система и кровообращение. Органы выделения и водно-солевой обмен. Половая система и особенности размножения. Развитие. гнездовой консерватизм. Нервная система и органы чувств. Особенности поведения. Годовые циклы. Значение птиц для человека. Происхождение и эволюция. Систематика птиц. Подкласс ЯЩЕРОХВОСТЫЕ. Археоптерикс. Подкласс ВЕЕРОХВОСТЫЕ. Разделение веерохвостых на основные группы: надотряд зубастые птицы (гесперорнисы), надотряд ихтиорнисы, надотряд плавающие (пингвины), распространение и биология. Надотряд новонебные птицы. Отряды африканские страусы, нандуобразные, казуарообразные, кивиобразные, гагарообразные, поганкообразные, буревестникообразные, веслоногие, аистообразные, гусеобразные, соколообразные, курообразные, журавлеобразные, ржанкообразные, голубеобразные, кукушкообразные. совообразные, козодоеобразные, стрижеобразные, ракшеобразные. дятлообразные, воробьиобразные. Билогия и распространение. Представители. Редкие и исчезающие птицы России и Ростовской области.

Класс МЛЕКОПИТАЮЩИЕ. Общая характеристика. Многообразие в связи с приспособлением к различным условиям жизни.. Организация млекопитающих как высшего класса позвоночных. Форма тела. покровы. Роговые образования. Скелетно-мышечная система. Органы пищеварения и питание. Органы дыхания и газообмен. Кровеносная система и кровообращение. Органы выделения и водно-солевой обмен. Половые органы и размножение. Плацента и ее типы.. Типы маток. нервная система и высшая нервная деятельность. Органы чувств. Поведение и образ жизни.. Значение млекопитающих в природе и для человека.

Происхождение и эволюция млекопитающих. Система класса. Подкласс первозвери, отряд однопроходные. Подкласс низшие звери, отряд сумчатые. Подкласс высшие звери. Отряды: насекомоядные, рукокрылые, приматы, неполнозубые, зайцеобразные, грызуны, китообразные, хищные ластоногие, хоботные, непарнокопытные, парнокопытные. Биология, распространение, представители. Редкие и исчезающие виды России и Ростовской области. Меры по их охране.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Наумов Н.П., Карташов Н.Н. Зоология позвоночных. Т. 1 и 2. - М.: Высшая школа, 1979. - 383 с., 272 с.

2. Бобринский Н.А., Матвеев Б.С., Банников А.Г. Курс зоологии. Т.2. Хордовые. - М.: Высшая школа, 1966. 473 с.

3. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии. - М., 1947. - 532 с.

4. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. - М.: Мир, 1989. - 528 с.

5. Ромер А, Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т. 1 и 2. - М.: Мир, 1992. - 356 с., 406 с.

6. Карташов Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных.- М.: Высшая школа, 1981. - 320 с.

7. Берегите, их осталось мало. Редкие и исчезающие животные Донского бассейна, требующие охраны. – Ростов н/Д, 1983. - 128 с.

9. Жизнь животных. - М. : Просвещение. - Т.4. Ланцетники. Круглоротые. Хрящевые рыбы. Костные рыбы. 1983. - 575 с.;

10. Жизнь животных - М.: Просвещение. - Т.5 Земноводные. Пресмыкающиеся. 1985. - 399 с.

11. Жизнь животных - М.: Просвещение. - Т.6 Птицы 1986, - 527 с.

12. Жизнь животных - М.: Просвещение. - Т.7 Млекопитающие

13. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т.1. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 392 с.

14. Красная книга РСФСР. Животные. - М. : Россельхозиздат, 1983. - 453 с.

15. Ресурсы живой фауны. Ч.2. Позвоночные животные суши. - Ростов н/Д: РГУ, 1982. - 320 с.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы «Биохимия»**

Введение. Предмет биологической химии. Основные исторические этапы развития биохимии. Биохимия - наука о молекулярных основах жизни, единых для всех живых организмов. Основные признаки живой материи, отличие живого от неживого. Сложность и высокая степень организации, многообразие и высокая скорость химических реакций в живых организмах, их упорядоченность в пространстве и во времени, специфичность и регуляция биохимических процессов, способность к точному самовоспроизведению. Живые организмы - открытые системы. Химический состав живых организмов. Биохимическая эволюция. "Система принципов" в соответствии с которой произошел их отбор химических элементов молекул в состав биоорганических соединений. Все живые организмы содержат макромолекулы, построенные по общему плану. Мономеры, из которых построены макромолекулы, выполняют различные функции. Вода - самое распространенное соединение в живых организмах. Свойства и конформация биомолекул определяются их взаимодействием с окружающей средой. Абиогенный синтез органических молекул. Методы биологической химии. Исследования на целых организ­мах, переживающих тканях, тканевых препаратах и субклеточных фракциях. Химические, физические и изотопные методы в биохимии. Связь биохимии с другими науками. Понятие о метаболизме. Извлечение и преобразование энергии, синтез компонентов клетки - основные функции метаболизма. Катаболизм и анаболизм.

БЕЛКИ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА Белки - основа жизни. Каталитическая, структурная, сократительная, транспортная, защитная, энергетическая, регуляторная функции белков. Роль белков в иммунных реакциях организма. Причины полифункциональности белков: полифункциональность их физических и химических свойств, разнообразие пространственных структур (конформаций), способность к денатурации и ренатурации, каталитические свойства, образование надмолекулярных комплексов.

Элементарный состав белков. Аминокислоты - структурные единицы белков. Классификация аминокислот по свойствам их радикалов: неполярные (гидрофобные), полярные (гидрофильные), гидрофильные заряженные отрицательно и заряженные положительно аминокислоты. Свойства аминокислот. Кислотно-основные свойства аминокислот. Кривые титрования аминокислот. Амфотерность. изоэлектрическая точка. Буферные свойства. Химические свойства. Реакции на аминогруппу и карбоксильную группу. Реакции на отдельные аминокислоты.

Белки - линейные полимеры аминокислот. Способ связи аминокислот в белках. Доказательства универсальности пептидной связи в белках. Реакция на пептидную связь.

Принципы структурной организации белков. Первичная структура белков - последовательность аминокислот в полипептидной цепи. пептидная связь и ее свойства: копланарность, транс- и цис- пептидная связь, величина торсионных углов. Значение первичной структуры для конформации белков и их функции.

Вторичная структура. Водородная связь. β-структура. Параллельные и антипараллельные складчатые листки. α-спираль. Характеристика спирали Полинга. Вклад отдельных аминокислот в образовании вторичной структуры белка. Суперспираль - структура фибрилярных белков. Особенности аминокислотного состава фибриллярных белков. Структура коллагена и фиброина шелка.

Конформация глобулярных белков. Роль аминокислотных остатков в ее образовании. Нековалентные взаимодействия, определяющие структуру белковой молекулы. Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия: дисперсионные, гидрофобные, электростатические связи радикалов аминокислот. Водородная связь. Роль среды в образовании конформации белков. Принципы самосборки белковых молекул. Структурный домен - единица свертывания полипептидной цепи. Третичная структура белка - относительное расположение доменов в пространстве. Четвертичная структура белков. Дисульфидные связи в белках. Значение четвертичной структуры белков для их функции. Рентгеноструктурный анализ белков. Строение и функции миоглобина и гемоглобина.

Свойства белков. Масса, заряд белковой молекулы. Кислотно-основные свойства белков. Изоэлектрическая точка, буферные свойства белков, растворимость. Методы фракционирования белков: ультрацентрифугирование, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная хроматография, распределительная хроматография, высаливание.

Классификация белков: по формулам молекул, по растворимости, по структуре.

Характеристика классов протеидов: нуклеопротеиды, липопротеиды, гликопротеиды, хромопротеиды, металлопротеиды, флавопротеиды.

ФЕРМЕНТЫ

Каталитические свойства белков. Ферменты.

Причины инертности биоорганических соединений и огромной скорости их химических превращений в организме. Биологический катализ. Каковы сходства и различия неорганических и биологических катализаторов. Характеристика ферментов по силе действия, избирательности действия (специфичность), высокой чувствительности и факторам внешней среды. Понятие о снижении энергии активации химической реакции как основы ферментативного катализа.

Характеристика ферментов как белковых соединений: зависимость активности от условий среды, оптимум рН, термолабильность.

Строение ферментов: одно- и двухкомпонентные ферменты. Понятие о коферменте, простетической группе, апоферменте и холоферменте.

Однокомпонентные ферменты. Характеристика однокомпонентных ферментов с известной первичной структурой: рибонуклеазы, лизоцима, химотрипсина и другие. Понятие "активный центр" фермента, строение активного центра. Аминокислоты, входящие в состав ак­тивного центра. Роль активного центра в катализируемой реакции. Характеристика основных функций активного центра: функции узнавания субстрата, участие в многоточечных полярных и неполярных взаимодействиях между активным центром и субстратом, обеспечении основ каталитической функции - перенос электронов, протонов, химических групп между ферментом и субстратом. Образование фермент-субстратного комплекса. Доказательства образования фермент-субстратного комплекса: зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента, спектры поглощения фермента и фермент-субстратного комплекса и другие.

Двукомпонентные ферменты. Коферменты и апоферменты. Функции коферментов в ферментативных реакциях.

Характеристика класса коферментов:

1. Коферменты переносчики атомов водорода и электронов. Флавиновые коферменты. Строение и функции ФАМ и ФАД. Никотиновые коферменты. Строение и функции НАД и НАДФ. Геминовые коферменты. Характеристика и функции цитохромов: строение и роль каталазы и пероксидазы.

2. Коферменты-переносчики химических групп. Строение и роль в метаболизме тиаминпирофосфата, пиридоксальфосфата, КоА, биотина, тетрагидрофолиевой кислоты, нуклеотидов - АТФ, ГТФ, УТФ, ЦТФ.

Кинетика ферментативного катализа. Каким законам химической кинетики подчиняется ферментативный катализ? Зависимость скорости реакции от концентрации субстрата. Константа Михаэлиса.

Механизм действия ферментов. Значение фермент-субстратного комплекса в обеспечении специфичности и скорости ферментативной реакции. Энергетические преобразования в фермент-субстратном комплексе, обеспечивающие снижение энергии активации катализируемой реакции. Механизм образования фермент-субстратного комплекса. Теория Кошленда - индуцированное взаимодействие фермента и субстрата.

Классификация ферментов, основанная на типах химических реакций. Характеристика классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, изомеразы, лиазы, лигазы (синтетазы). Представители каждого класса.

Регуляция активности ферментов. Влияние концентрации субстрата на активность фермента. Регуляторная роль константы Михаэ­лиса, определяющей сродство фермента и субстрата. Эффекторы - регуляторы активности ферментов: активаторы и ингибиторы активности. Понятие о конкурентных и неконкурентных ингибиторах. Ингибирование продуктами реакции и избытком субстрата. Активаторы - эффекторы, действующие разными способами: защита аминокислотных остатков в активном центре, ионы металлов, включающиеся в систему фермент-субстратного комплекса.

Роль посттрансляционных модификаций в регуляции активности ферментов. Понятие о проферментах - зимогенах - предшественниках активных форм фермента. Превращения проферментов - пепсиногена, трипсиногена и химотрипсиногена в активные формы и формирование активного центра ферментов. Понятие об ограниченном протеолизе как способе превращения активных форм ферментов. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Строение и механизм действия аллостерических ферментов. Кооперативный эффект в механизме действия аллостерических ферментов. Роль циклической 3,5-АМФ и протеинкиназ в активировании ферментов. Примеры ферментов, активируемых системой цАМФ-протеинкиназы.

Значение организации ферментных систем для регуляции активности. Ферментные ансамбли и надферментативные комплексы.

Изоферменты как способ регуляции ферментативной активности. Характеристика функциональной роли изоферментов на примере лактатдегидрогеназы.

Иммобилизованные ферменты. Применение иммобилизованных ферментов в медицине и народном хозяйстве.

НУКЛЕОТИДЫ, ИХ СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ

Характеристика молекул, входящих в состав нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводы в составе нуклеотидов. Функции нуклеотидов: коферменты, регуляторы (цАМФ), макроэрги, структурные единицы нуклеиновых кислот. Причины высокой реакционной способности и энергоемкости нуклеотидов. Свойства ангидридной связи, конкурирующий резонанс в ангидридах фосфорной кислоты. Макроэрги. Структура и свойства АТФ. Величина изменения свободной энергии макроэргической связи в молекуле АТФ. Роль ионов Mg+2 в функции АТФ. Другие нуклеозидтрифосфаты: ГТФ, УТФ, ЦТФ. Их функции в метаболизме.

СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

Открытие Ф.Мишером (1867) нуклеиновых кислот. Локализация ДНК в клетках эукариотов. Содержание ДНК в клетках соматических и половых. Доказательство биологической роли ДНК. Опыты О.Эвери по трансформации бактерий. Эксперименты А.Херши и М.Чейз с мечеными атомами на бактериофаге Т2. Первичная структура дезоксирибонуклеиновой кислоты. Связи, соединяющие нуклеотиды в ДНК. Методы исследования первичной структуры ДНК. Рестриктазы - ферменты ограниченного расщепления молекулы на определенные фрагменты. Значение этого метода для определения последовательности нуклеотидов в отдельных участках молекулы ДНК. Другие методы изучения первичной структуры ДНК. Вторичная структура ДНК. Открытие Дж. Уотсоном и Ф. Криком двойной спирали как структурной организации молекулы ДНК в 1951-53 гг. Факты и экспериментальные данные, которые легли в основу представления о двуспиральной организации вторичной структуры ДНК. Правила Чаргаффа. Данные рентгеноструктурного анализа о периодичности в структуре ДНК, шаг спирали, диаметр молекулы. Принцип комплементарности лежит в основе построения двойной спирали ДНК. Свойства ДНК. Величина молекулы, вязкость, поглощение в УФ, влияние температуры и рН на структуру ДНК.

Третичная структура ДНК. Способ плотной укладки длинных це­пей ДНК в очень ограниченном пространстве клетки у прокариотов и эукариотов. Хромосомы. Гистоны и негистоновые белки. Характерис­тика гистонов. Их роль в организации третичной структуры ДНК. Нуклеосомы, их организация. Полисомы. Хромосомы.

Строение и свойства рибонуклеиновых кислот. Отличие РНК по составу и строению нуклеотидов от ДНК. Типы РНК. Локализация РНК в клетках.

Матричная или информационная РНК - м-РНК. Молекулярный вес. Первичная структура.

Транспортные РНК - т-РНК. Особенности нуклеотидного состава тРНК. Минорные основания. Вторичная структура тРНК - тип клеверного листа. Третичная структура тРНК. Функциональные участки тРНК - акцепторный участок, антикодон, участок узнавания рибосомы. Функции тРНК. Разнообразие тРНК в клетке.

Рибосомальные РНК - рРНК. Строение рибосом. Строение рибосом у прокариотов и эукариотов. Строение малой субъединицы рРНК. Большая субъединица рРНК и белки, входящие в ее состав. Локализация рибосом в клетке, их связь с эндоплазматическим ретикулумом.

БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

Репликация молекул ДНК.

Опыты Мезельстона и Сталя 1957 г., доказательства полуконсервативного типа репликации ДНК.

Компоненты, необходимые для репликации ДНК: ДНК-матрица в преобразованном виде, нуклеотиды в виде трифосфатов, РНК-затравка (праймер), к 3'-ОН группе, которой присоединяется следующие основания, ферменты репликации. Главный фермент репликации - ДНК-зависимая-ДНК-полимераза 3 - осуществляет образование фосфодиэфирной связи в направлении 5'->3' и элонгацию цепи.

Последовательные этапы репликации: узнавание точки начала репликации; образование репликационной вилки. Сложный процесс расплетения двойной спирали во многих точках. Ферменты расплетения хеликазы. Репликация на лидирующей и отстающей цепи ДНК. Фрагменты Оказаки. Процесс создания двойной спирали - ферменты топоизомеразы. Сшивание фрагментов и закручивание спирали.

ДНК-полимераза II - фермент репарации. ДНК-лигаза - сшивающий фермент.

Транскрипция РНК.

ДНК-матрица для синтеза всех типов РНК. Локализация синтеза всех типов РНК в клетке.

Структурные участки ДНК, на которых синтезируются мРНК-цистроны. Отличия цистронов у прокариотических и эукариотических клеток. Экзоны и интроны. фермент синтеза мРНК - ДНК-зависимая-РНК-полимераза. Строение фермента, механизм его действия. Инициация транскрипции. Промоторный комплекс. Элонгация и терминация транскрипции. Предшественники мРНК в клетках эукариотов. Процессинг мРНК, вырезание интронов и сплайсинг. Ферментативная роль мя-РНК в этом процессе. Образование зрелой мРНК, защита 3 и 5 концов молекул. Информосомы, выход в цитоплазму. Время жизни мРНК.

Гены для синтеза рРНК, тРНК и низкомолекулярных РНК. Локализация синтеза рРНК в ядрышке. Синтез предшественника рРНК. Процессинг рРНК, продукты процессинга. Предшественники тРНК. Процессинг и удаление избытка нуклеотидов с 3 и 5 концов. Формирование третичной структуры тРНК.

Обратная транскриптаза. Ретровирусы.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОД

Понятие биологического кода. Предсказание кода - работы Гамова, Крика 1953 г. Экспериментальная расшифровка кода для каждой аминокислоты. Работы Ниренберга и Маттеи, 1961. Доказательства триплетности кода. Синтез искусственного гена, работы Корано. Свойства кода - древность и универсальность (3 млрд.лет) подчеркивают единство мира. Вырожденность кода как способ его совершенствования. Гипотеза "качания" Ф.Крика. Эволюция кода. Терминирующие и инициирующие кодоны.

МЕХАНИЗМ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

Локализация синтеза белка в клетке. Активирование аминокислот и образование ацил-тРНК. свойства ферментов ацил-тРНК-синтетаз. Образование ацил-тРНК комплекса.

Образование инициирующего комплекса. Компоненты инициирующего комплекса: 30 субъединица рибосомы, формил-метионин-тРНК, соответствующая мРНК, белковые факторы инициации, ГТФ. Формирование комплекса, его строение. Объединение с 50 субъединицей и образование транслирующего комплекса.

Механизм трансляции и элонгации (удлинение цепи). Ацильный А и пептидильный P участки рибосомы. Нахождение антикодоном тРНК места на мРНК для расположения очередной аминокислоты. Замыкание пептидной связи. Фермент транспептидирования. ГТФ источник энергии для транслокации рибосомы и мРНК. Механизм удлинения полипептидной цепи.

Терминация синтеза. Терминирующие кодоны УАГ, УАА, УГА, белковые факторы терминации.

Многократное использование мРНК в системе полисом.

Процессинг белковых молекул - их постсинтетическая модификация. Образование высших категорий структуры, включение дополнительных компонентов - гликозилирование, фосфорилирование и другие.

РЕГУЛЯЦИЯ СИНТЕЗА БЕЛКА

Регуляция экспрессии гена (на уровне транскрипции синтеза мРНК). Гипотеза оперона Жакобо и Моно. Строение lac-оперона. Опе­ратор, промотор, регуляторный ген. Синтез белковых репрессоров. Снятие репрессии. Индукторы синтеза белка.

МЕТАБОЛИЗМ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

Азотсодержащие соединения - белки, аминокислоты, нуклеотиды, мочевина, мочевая кислота.

Азотистое равновесие. Условия поддержания азотистого равнове­сия у животных.

Источник азота у растений и животных. Круговорот азота в природе. Фиксация азота у азотфиксирующих микроорганизмов нитрогеназным ферментативным комплексом. Строение комплекса. Роль Fe и Мо в восстановлении азота до аммиака. Механизм реакции.

Фиксация аммиака растениями. Три пути вовлечения аммиака в состав биоорганических соединений - синтез глутаминовой кислоты и глутамина. Характеристика ферментов, участвующих в синтезе. Синтез карбомоилфосфата.

Заменимые и незаменимые аминокислоты.

Реакция переаминирования. Пиридоксальфосфат - кофермент процесса переаминирования. Дикарбоновые амино- и оксокислоты - обязательные субстраты реакции. Образование шиффового основания и перенос аминогруппы - центральная реакция процесса. Роль оксоглутарата и глутаминовой кислоты в реакциях синтеза аминокислот.

Связь процессов переаминирования с окислительным дезаминированием глутаминовой кислоты.

Декарбоксилирование аминокислот. Пиридоксальфосфат - кофермент декарбоксилаз. Образование биологически активных аминов в реакциях декарбоксилирования. Реакции декарбоксилирования гисти­дина, тирозина, глутаминовой кислоты.

Синтез пиримидиновых нуклеотидов - карбамоилфосфат и аспарагиновая кислота - исходные продукты синтеза пиримидинов. Последовательность реакций, приводящих к синтезу уридин-5-фосфата. Глутамин - источник аминогруппы при синтезе цитозин-5-фосфата.

Синтез пуриновых оснований. Особенности процесса синтеза пуриновых нуклеотидов. Надстройка гетероциклического кольца пурина на первом углеродном атоме активированного рибозо-5-фосфата. Источники атомов азота и углерода при синтезе пурина.

Конечные продукты азотистого обмена. Необходимость выведения избытка аммиака у животных. Аммониотелизм, уреотелизм и урикотелизм. Связь форм выведения избытка аммиака со средой обитания. Синтез мочевины. Синтез карбамоилфосфата в митохондриях. Реакции цикла синтеза мочевины. Роль орнитина в этом процессе. Синтез аргинина. Синтез мочевой кислоты при окислении пуриновых оснований. Промежуточные продукты - гипоксантин и ксантин.

Витамины. Авитаминозы. История открытия витаминов. Два класса витаминов. Связь водорастворимых витаминов с ферментами. Жирорастворимые витамины. Строение и функции витаминов: А, Д, Е, К.

ЛИПИДЫ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ. СТРУКТУРА БИОМЕМБРАН.

Общие свойства объединяющие в класс липидов молекулы разного строения. Классификация липидов в соответствии с их химическим строением. Функции липидов: энергетическая, структурная и как предшественников биологически активных соединений - гормонов, витаминов.

Жирные кислоты - характерные структурные компоненты большинства липидов. Характеристика насыщенных жирных кислот. Ненасыщенные жирные кислоты, расположение двойных связей. Конформация жирных кислот. Физические и химические свойства жирных кислот. Свойства солей жирных кислот.

Триглицериды (триацилглицеролы). Строение триглицеридов.

Свойства, зависящие от состава жирных кислот: температура плавления, оптическая активность, теплопроводность.

Функции триацилглицеролов - запасание энергетических ресурсов, теплоизоляция. Локализация триглицеролов в клетках и тканях животных и растений.

Фосфолипиды - основные липидные компоненты биологических мембран. Строение фосфолипидов и характеристика, входящих в их состав компонентов. Свойства молекул фосфолипида. Конформация молекулы. Взаимодействие с водой. Образование мицелл. Структура главных представителей фосфолипидов - фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина, кардиолипина.

Сфингомиелины. Строение. Цереброзиды - сфинголипиды, содержащие остатки углеводов. Их строение и локализация в клетках.

Ганглиозиды - наиболее сложные представители сфинголипидов. Структура ганглиозидов. Характерный структурный компонент гликолипидов - ацетилнейраминовая кислота. Локализация ганглиозидов в мембранах нервных и других клеток.

Строения и свойства биологических мембран. Функции биологических мембран. Полярные липиды и белки - основные компоненты мембран. Жидкостно-мозаичная структура мембран. Периферические и интегральные белки и их функции. Строение мембран эритроцитов.

Стероиды - неомыляемые липиды. Холестерин, холестерол и его эфиры с жирными кислотами. Структура, свойства холестерола. Его локализация в клетке. Производные холестерина - витамины группы Д, стероидные гормоны - половые гормоны и кортикостероиды, желчные кислоты.

МЕТАБОЛИЗМ ЛИПИДОВ

Энергетическая функция липидов. Первый этап в использовании жира как источника энергии - гидролиз триглицеридов под действием липаз. Превращение липазы адипоцитов в активную форму посредством фосфорилирования. Дальнейшая судьба жирных кислот и глицерина.

Механизмы активирования жирных кислот. Роль КоА и АТФ в активировании жирных кислот. Ациладенилаты образуются для активирования карбоксильных групп. Роль карнитина в этом процессе. Последовательность реакций окисления жирных кислот. Дегидрогеназы, участвующие в окислении жирных кислот. Баланс полной реакции окисления пальмитиновой кислоты. Пути использования ацетил-КоА и восстановленных коферментов NADH++ H+ и FADH++ H+.

Локализация синтеза жирных кислот в цитоплазме клетки. Ацетил-КоА - предшественник синтеза жирных кислот и холестерола. Источники ацетил-КоА в митохондриях. Механизм переноса ацетил-КоА через мембрану митохондрий в цитоплазму.

Синтез жирных кислот. Строение мультиферментного ацил-синтетазного комплекса. Характеристика ферментов и коферментов, входящих в состав комплекса. Превращение ацетил-КоА в малонил-КоА. Механизм реакции карбоксилирования. Строение биотинового фермента. Значение реакции карбоксилирования ацетил-КоА. Роль СО2 в реакции.

Инициация реакции синтеза. Роль ацилпереносящего белка (АПБ). Центральная и периферическая SН-группы. Последовательность реакций одного цикла синтеза жирной кислоты NADH+ + H+ участвует в реакциях восстановления при синтезе жирных кислот. Образование жирных кислот с двойными связями. Незаменимые жирные кислоты человека и животных.

Синтез глицеридов. Локализация синтеза триглицеридов в клетке. Активирование глицерина. Активирование жирных кислот. Последовательность реакций синтеза фосфатидной кислоты. Синтез триглицерида. Роль клеток эпителия кишечника в синтезе специфических жиров. Перенос триглицеридов к местам резервирования лимфатической и кровеносной системой, хиломикроны и липопротеины. Жировая ткань. Клетки жировой ткани - адипоциты - хранилища - триацилглицеролов и резерв энергетических ресурсов организма. В растительных клетках - жировые включения.

Синтез фосфолипидов. Синтез фосфатидилсерина. Декарбоксилирование фосфатидилсерина и образование фосфатидилэтаноламина. Синтез фосфатидиохолина. Роль аденозилметионина как донора метильных групп. Ферменты переноса метильных групп. Тетрагидрофолиевая кислота и витамин В12. Роль ЦТФ в активировании холина.

Синтез холестерина. Ацетил-КоА - источник атомов углерода для синтеза холестерина. Принципиальные отличия использования ацетил-КоА в синтезе холестерола от вовлечения его в синтез жирных кислот.

Холестерин - предшественник желчных кислот, витаминов группы Д, стероидных гормонов. Детергентная роль желчных кислот в процессе эмульгирования жиров при деградации липидов пищи в кишечнике.

Деградация фосфолипидов под действием комплекса фосфолипаз (фосфолипаза А, фосфолипаза А2, фосфолипаза С, фосфолипаза Д).

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ.

Классификация углеводов: моно-, олиго-, полисахариды. Строение моносахаридов. Циклические формы сахаров. Изомерия. Оптическая активность. Свойства моносахаров. Методы определения глюкозы в крови. Характеристика моносахаридов животных и растительных организмов.

Характеристика дисахаридов, распространенных в животных и растительных организмах. Связи между моносахаридами в дисахаридах. свойства дисахаридов. Качественные реакции на отдельные представители дисахаридов. Значение дисахаридов в питании.

Полисахариды. Структурные мономеры полисахаридов. Гомо- и гетерополисахариды. Резервные полисахариды. Гликоген, крахмал - энергетический резерв организма.

Крахмал - резервный полисахарид растений. Структура крахмала, его свойства. Амилоза и амилопектин. Строение крахмального зерна. Гликоген - резервный полисахарид животных и некоторых грибов. Структура гликогена. Связи, соединяющие моносахариды в молекуле гликогена, свойства гликогена.

Структурные полисахариды. Целлюлоза - полисахарид, входящий в оболочки клеток растений и некоторых микроорганизмов. Структура целлюлозы. Различие свойств 1,4-гликозидной связи в молекуле целлюлозы и крахмала. Значение различий для свойств и функций этих полисахаридов.

Строение клеточных стенок растительных клеток и микроорганизмов. Углеводы, входящие в состав гликопротеидов. Гликопротеиды внешней поверхности животных клеток. Углеводы, входящие в состав соединительной ткани. Глюкозаминогликаны, протеогликаны.

МЕТАБОЛИЗМ УГЛЕВОДОВ

Энергетическая функция углеводов. Катаболизм углеводов - главный путь обеспечения организмов энергией. Гликолиз центральный путь превращения глюкозы для животных растений и многих организмов. Локализация процесса. Две стадии гликолиза. Подготови­тельная стадия. Ферменты, участвующие в последовательных реакциях подготовительной стадии. Вторая стадия - реакции, приводящие к синтезу АТФ. Субстратное фосфорилирование - способ извлечения энергии для синтеза макроэргических связей в гликолизе. Молочная кислота- конечный продукт анаэробного гликолиза. Энергетика гликолиза. Регуляция гликолиза. Фосфофруктокиназа - ключевой фермент в регуляции гликолиза. Роль гексокиназы и пируваткиназы в регуляции гликолиза. Вовлечение гликогена и крахмала и других углеводов в гликолиз. Гидролитическое расщепление гликогена в крахмал и переход глюкозы в кровь. Строение и свойства фосфорилаз. Роль гормонов, цАМФ протеинкиназ в регуляции их активности. Молочнокислое брожение у микроорганизмов.

Спиртовое брожение. Анаэробное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Тиаминпирофосфат - кофермент декарбоксилазы. Механизм реакции. Образование конечного продукта спиртового брожения. Характеристика алкогольдегидрогеназы. Энергетика процесса брожения.

Анаэробные пути окисления субстратов. Эволюция живых организмов от анаэробиоза к аэробиозу. Ограниченность субстратов и малая эффективность извлечения энергии у анаэробов - тормоз прогрессивной эволюции жизни.

Свойства кислорода, которые определили его участие в биологическом окислении. Локализация процесса аэробного биологического окисления субстратов у про- и эукариотов.

Строение митохондрий. Форма, величина, их число и локализация в клетке. Свойства и строение внешней и внутренней мембраны митохондрий. Матрикс митохондрий, какие биохимические процессы проходят в матриксе.

Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Локализация процесса в матриксе митохондрий. Мультиферментный комплекс, осуществляющий декарбоксилирование. Строение и состав комплекса. Механизмы каталитического действия пируватдегидрогеназы. Конечные продукты реакции и пути их использования.

Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса)

Экспериментальные предпосылки открытия цикла. Инициирующая реакция цикла. Последовательность биохимических реакций цикла. Стадии, на которых освобождается СО2. Стадии, на которых происходит снятие водорода и восстановление кодегидрогеназ. Особенности окислительного декарбоксилирования α-кетоглутарата. Образование сукцинил-КоА. Фосфорилирование на уровне сукцинил-КоА и синтез молекулы АТФ. Дальнейший путь превращения сукцината до оксалоацетата и возобновление цикла. Роль цикла трикарбоновых кислот в интеграции обмена углеводов, жиров и аминокислот.

Понятие клеточного дыхания. Цепь переноса электронов от субс­трата на кислород. Расположение переносчиков электронов во внутренней мембране митохондрий. Характеристика и последовательность переносчиков электронов, составляющих цепь переноса. Величина окислительно-восстановительного потенциала каждой пары переносчиков электронов. Связь электронопереносящего комплекса с ферментативной системой синтеза АТФ.

Хемиосмотическая теория Питера Митчела. Градиент ионов Н+ по обе стороны внутренней мембраны, его значение в механизме синтеза АТФ. АТФ-синтетазная система. Механизм действия АТФ-синтетазного комплекса. Источник энергии для образования макроэргической связи. Протонный насос. Энергетический баланс полного окисления молекулы глюкозы. Коэффициент полезного действия аэробного окисления глюкозы. Его эффективность по сравнению с анаэробным процессом.

Регуляция тканевого дыхания транспортом АТФ и АДФ через мембрану митохондрий. Регуляция тканевого дыхания концентрацией восстановленного НАДН+ + H+. Механизм его транспорта через мембрану митохондрий. Эффект Пастера.

Cинтез углеводов. Фотосинтез. Солнечная энергия - источник химической энергии для всех биоорганических соединений. Разнообразие фотосинтезирующих организмов на Земле. Суммарное уравнение фотосинтеза. Локализация фотосинтеза. Структура и состав хлоропластов. Пигменты, участвующие в трансформации энергии: хлорофиллы, каротиноиды и т.д. Две стадии фотосинтеза. Механизм фотосин­тетического фосфорилирования. Фотолиз воды, образование восстановленного НАДФ и АТФ.

Порядок реакции, приводящий к синтезу углеводов. Роль в этом процессе рибулозадифосфата.

Глюконеогенез. Предшественники синтеза глюкозы в тканях животных. Карбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируваткарбоксилаза - биотиновый фермент. Реакции синтеза глюкозы из пировиноградной и щавелевоуксусной кислот. Глюкогенные аминокислоты.

Синтез гликогена - гликонеогенез. Ключевая роль УТФ в синтезе гликогена. Ферменты синтеза гликогенсинтетаза и гликолил-1,6-трансфераза. Регуляция активности гликогенсинтетазы. Гормоны, участвующие в регуляции синтеза гликогена и его распада в печени и мышцах. Роль циклической АМФ и протеинкиназ в этом процессе. Катаболизм углеводов - главный путь обеспечения организмов энергией. Гидролитическое расщепление гликогена в крахмал и пе­реход глюкозы в кровь. Фосфоролиз гликогена в мышцах. Значение этого процесса. Строение и свойства фосфорилаз. Регуляция активности фосфорилаз. Роль гормонов, цАМФ, протеинкиназ в регуляции их активности.

Уровень сахара в крови и его регуляция. Пентозо-фосфатный цикл и превращения глюкозы - источник образования восстановленного НАДФH++ H+, пентоз и других сахаров. Последовательные реакции цикла. Значение коферментов и метаболитов, участвующих в процессе. Использование НАДФН2 в биосинтетических реакциях, связанных с восстановлением.

Общая регуляция углеводного обмена на уровне ферментов и гормонов.

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА

Регуляция метаболизма - необходимое условие существования организма при изменяющихся функциональных состояниях и условиях внешней среды. Условия, необходимые для одновременного протекания процессов биосинтеза и распада биоорганических компонентов в клетке. Общие метаболиты и направляющие реакции анаболизма и катаболизма. Регуляторные ферменты, катализирующие реакции биосинтеза и деградации. Необратимость ключевых реакций. Уровни регуляции метаболизма.

Регуляция на уровне активности ферментов. Роль мембран в регуляции активности ферментов. Регуляция на уровне синтеза ферментов.

Нейрогуморальная регуляция метаболизма. Характеристика желез внутренней секреции. Нейросекреторная железа - гипоталамус. Эндокринные железы - гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, поджелудочная железа, половые железы.

Гормоны. Три класса гормонов - пептидные, амины, стероидные. Общие представления о действии гормонов. Их концентрация в крови. Рецепторы гормонов на внешней и внутри мембраны клетки-мишени. Водорастворимые и жирорастворимые гормоны. Различия в механизме их действия.

Гипоталамус. Гормоны гипоталамуса - либерины (релизинг-факто­ры) и статины. Пептидная природа гормонов гипоталамуса. Гипофиз - мишень действия гормонов гипоталамуса.

Гипофиз. Строение гипофиза. Гормоны передней доли гипофиза - тропины. Характеристика тропных гормонов - кортикотропин, тиреотропин и другие. Мишень тропных гормонов гипофиза - соответствующие эндокринные железы. Задняя доля гипофиза. Вазопрессин и окситоцин. Их характеристика и механизм действия.

Надпочечники. Строение надпочечников: мозговой и корковый слой. Регуляция секреции мозгового слоя надпочечников нервной системой, коркового слоя - тропным гормоном гипофиза. Адреналин - гормон мозгового слоя надпочечников. Строение адреналина. Механизм гормонального действия адреналина. Клетки-мишени гормона. Регуляция углеводного и липидного обмена под действием адреналина. Посредники регуляторного действия адреналина.

Поджелудочная железа. Строение железы. Двойственная функция железы. Островки Лангерганса. Гормоны, вырабатываемые клетками эндокринной части железы: инсулин, глюкагон, соматостатин.

Строение инсулина. Проинсулин. Функции инсулина в регуляции уровня глюкозы в крови. Другие проявления недостатка инсулина. Гипергликемия, глюкозурия, кетоновые тела. Нарушение липидного и белкового обмена. Строение глюкагона. Два пути действия глюкагона на углеводный обмен: через распад гликогена и ингибирование гликолитического пути распада глюкозы.

Пептидная природа гормона соматостатина. Синтез в Д-клетках островковой ткани. Двойственный характер действия - на секрецию гормонов поджелудочной железы и тропных гормонов гипофиза (сома­тотропина и других).

Щитовидная железа. Гормоны, синтезирующиеся в щитовидной же­лезе. Строение гормонов. Тиреоглобулин. Участие иода в синтезе тироксина и трийодтиронина. Действие тиреоидных гормонов на метаболизм. Понятие основного обмена. Состояние, вызванное недостатком или избытком синтеза тиреоидных гормонов.

Кора надпочечников. Стероидные гормоны коры надпочечников - кортикостероиды или кортикоиды. Их строение и действие на обмен. Рецепторы кортикостероидов в цитоплазме клеток. Действие гормонов на транскрипцию мРНК.

Предшественники стероидных гормонов. Половые гормоны. Андрогены и эстрогены. Механизм действия половых гормонов.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. А. Ленинджер . Основы биохимии. - М.: Мир, 1985.- т.1 С. 107-183, С.. 226-260, С. 273-295, С. 302-347; т.2 - С. 403-443, С. 571-595; т. 3 - С. 852-958

2. Л. Страйер . Биохимия. - М.: Мир, 1984.- 3 т. С.. 6-123

3. А.Уайт , Ф.Хендлер, Э. Смит., Р..Хилл , И.Леман . Основы биохимии.- М.: Мир, 1981.- т.1 С. 94-121, С. 281-321; т.2 - С. 554-598, С. . 744-770, С . 833- 841, С. 888-906.

4. Биохимия.- Киев: КГУ , 1988, - С. 513-538

5. Р.Марри , Д.Греннер., П..Мейс , В.Родуэлл . . Биохимия. человека. - М.: Мир, 1993, т.1, С. 42-110, С. 196-211

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы «Микробиология и вирусология»**

#### часть 1 МИКРОБИолоГИЯ

Исторический очерк развития микробиологии Открытие микромира. Описательный и физиологический периоды развития микробиологии. Открытия Луи Пастера. Вклад в развитие микробиологии ученых Виноградского С.Н., Ивановского Д.И., Омелянского В.Л., Мечникова И.И., Надсона Т.А. и других. Основные направления развития современной микробиологии: общая, медицинская, промышленная, сельскохозяйственная, ветеринарная, водная, почвенная, геологическая, космическая.

Особенности прокариот и их положение в системе   
 живых существ. Прокариоты и эукариоты. Современные представления о царствах живых организмов.

Морфология микроорганизмов. Размеры, форма и возможные сочетания клеток у микроорганизмов. Споры бактерий, виды спорообразования. Подвижность, типы жгутикования. Актиномицеты - как особая группа прокариот.

Строение прокариот: основные и дополнительные органеллы, их функции и химический состав. Клеточная стенка бактерий. Окраска по Граму. Различия в строении клеточной стенки грам-положительных и грам-отрицательных микроорганизмов.

Систематика бактерий. Принципы классификации. Деление царства на отделы. Характеристика грациликутов, фирмикутов, тенерикутов и мендозикутов. Особенности строения архебактерий. Нумерическая таксономия.

Рост и размножение бактерий. Индивидуальный рост клеток и рост популяций. Прямые и косвенные методы оценки роста. Размножение бактерий: бинарное деление, почкование, фрагментация. Периодическое культивирование: кривая роста, характеристика отдельных фаз. Непрерывное культивирование, принцип работы хемостата и турбидостата. Синхронные культуры, методы синхронизации.

Действие физических и химических факторов на   
микроорганизмы.

Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Кардинальные точки для психрофилов, мезофилов и термофилов, места обитания психро- и термофилов. Механизмы термоустойчивости бактерий. Методы стерилизации. Лиофилизация - способ хранения культур микроорганизмов.

Роль воды в жизнедеятельности микроорганизмов, показатели влажности, при которых возможен рост микроорг,анизмов.

Физиологические, мутагенные и летальные воздействия разных видов излучений (длина волны и доза). Действие ультразвука на микроорганизмы. Применение УФ-лучей, ультразвука в практической деятельности человека.

Влияние осмотического и гидростатического давления на микроорганизмы (осмофилы, галофилы, барофилы).

Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду: аэробы, анаэробы (облигатные, факультативные), аэротолеранты. Окислительно-восстановительный потенциал среды (rH2).

Активная кислотность среды (рН). Примеры ацидофилов, алкалифилов.

Антимикробные вещества, специфичность и механизм действия, области их применения.

Питание микроорганизмов. Потребности в питательных веществах. Питательные Среды, их поверхностное и глубинное культивирование. Прототрофы и ауксотрофы, олиготрофы.

Принцип элективности, получение накопительных и чистых культур. Внеклеточное переваривание. Ферменты микроорганизмов. Поступление веществ в клетку. Типы питания у прокариот.

Метаболизм. Понятие о катаболизме и анаболизме, их взаимосвязь.

Аккумуляция энергии в клетках микроорганизмов: субстратное, окислительное и фотосинтетическое фосфорилирование.

Брожения. Пути катаболизма гексоз. Спиртовое, молочнокислое (гомо- и гетероферментативное), маслянокислое, ацетонобутиловое, пектиновое брожения, анаэробное разложение клетчатки. Характеристика процессов и их возбудителей. Распространение и роль процессов в природе, значение для промышленной деятельности человека.

Дыхание (полное окисление). Цикл трикарбоновых кислот, дыхательная цепь и фосфорилирование, сопряженное с транспортом электронов. Аэробное разложение клетчатки. Разнообразие типов дыхания у микроорганизмов.

Неполные окисления. Уксуснокислое “брожение”. Характеристика возбудителей, распространение в природе. Способы промышленного производства уксуса, получения витамина С. Окисление углеводов грибами с образованием органических кислот.

“Анаэробное” дыхание (перенос электронов в анаэробных условиях). Денитрификация и восстановление нитратов (“нитратное дыхание”), возбудители процесса. Образование сероводорода при восстановлении   
сульфата (“сульфатное дыхание”). Диссимиляционная и ассимиляционная сульфатредукция, характеристика возбудителей.

Хемосинтез. Использование неорганических доноров водорода: аэробные хемолитотрофные бактерии. Окисление аммиака и нитрита (нитрификация), окисление восстановленных соединений серы, окисление двухвалентного железа и другие.

Фотосинтез. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Пигменты фототрофных бактерий. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез, возбудители процессов. Использование световой энергии галобактериями. Экология фототрофов.

Биосинтетические процессы у микроорганизмов. Значение ЦТК в конструктивном метаболизме. Пути образования аминокислот (прямое аминирование органических кислот, переаминирование). Вторичные метаболиты.

Экология и геохимическая деятельность микроорганизмов. Участие микроорганизмов в круговороте азота и углерода.

Круговорот углерода, значение микроорганизмов в минерализации органических соединений. Фиксация СО2.

Круговорот азота. Аммонификация белков (минерализация азота, мочевины). Нитрификация, денитрификация: основные этапы, возбудители. Значение процессов. Азотфиксация: симбиотическая и несимбиотическая. Биохимия процесса. Работа нитрогеназы. Характеристика свободноживущих и симбиотических азотфиксаторов. Жизненный цикл клубеньковых бактерий. Уникальность и значение процесса в природе.

Наследственность и изменчивость микроорганизмов.

Организация генетического аппарата у прокариот, отличия от генома эукариот. Внехромосомные факторы наследственности - плазмиды. Мутагенные факторы, мутации.

Генетические рекомбинации у прокариот: трансформация, трансдукция, коъюгация, характеристика и особенности каждого процесса. Половой фактор у бактерий, основные этапы конъюгации. Генетические карты.

Взаимоотношения микроорганизмов в природе. Экто- и эндосимбиоз. Различные формы взаимоотношений: симбиотические (мутуализм, кооперация, комменсализм, синтрофия, синергизм) и антагонистические (антибиоз, паразитизм, хищничество).

**ЛИТЕРАТУРА**

Основная:

1. В.Т.Емцев., В.К.Шильникова . Микробиология. - М.: Агропромиздат, 1990. - 191 с.
2. Е.Н.Мишустин., В.Т.Емцев. Микробиология. - 3-е изд. - М.: Агропромиздат, 1987. - 368 с.
3. Общая микробиология. /Под ред. проф. А.Е. Вершигоры - К.: Выща школа, 1988. - 343 с.
4. Г. Шлегель . Общая микробиология. - М.: Мир, 1987. - 567 с.

Дополнительная:

1. Медицинская микробиология /под ред. В.И.Покровского, О.К.Поздеева). - М.: ГЗОТАР Медицина, 1999. - 1183 с.
2. Определитель бактерий Берджи. /Под ред. Дж.Хоулта и др. - М.: Мир, 1997. - Т.1,2. - 800 с.

##### ЧАСТЬ 2. ВИРУСОЛОГИЯ

ВВЕДЕНИЕ

История вирусологии. Открытие вирусов. Д.И.Ивановский – основоположник учения о вирусах. Периоды развития вирусологии в нашей стране и за рубежом. Успехи и проблемы современной вирусологии.

Общие свойства вирусов

Место вирусов в биосфере. Общие характерные свойства вирусов. Природа вирусов. Вирусоподобные структуры. Происхождение вирусов. Стратегия борьбы с вирусными болезнями. Вирусы и генетический обмен в биосфере. Роль вирусов в эволюционных процессах.

Морфология вирусных частиц

Принцип структурной организации вирусов. Архитектура вирионов. Типы симметрии вирусных частиц. Морфогенез вирусов. Дефектные вирусные частицы и дефектные вирусы. Биофизические свойства вирусов. Устойчивость вирусов в окружающей среде.

Химический состав вирусов

Нуклеиновые кислоты. Вирусные ДНК. Вирусные РНК. Белковый компонент и его функции. Структурные и неструктурные вирусные белки. Липиды и углеводы, входящие в состав вирусных частиц.

Классификация и таксономия вирусов

Критерии классификации. Номенклатура вирусов. Универсальная система таксономии вирусов.

Репродукция вирусов

Адсорбция. Клеточные рецепторы. Вирусные рецепторы. Условия адсорбции. Проникновение вирусов в клетку. Депротеинизация. Стратегия размножения вируса. Транскрипция и ее особенности у разных групп вирусов. Особенности трансляции вирусных полипептидов. Экспрессия и репликация вирусного генома. Сборка вирусных частиц. Общие принципы сборки. Выход вирусных частиц из зараженных клеток.

Генетика вирусов

Генетическая организация вирусного генома. Особенности популяционной структуры вирусов. Понятие о вирусной популяции. Биологические, генетические и экологические факторы, определяющие специфику вирусных популяций. Типы вирусных пропуляций. Генофонд и источники его образования. Понятие о генофонде. Мутации. Способы увеличения информационной емкости вирусного генома. Основные процессы, контролирующие наследственность и изменчивость вирусов. Генетические и негенетические взаимодействия между вирусами. Рестриктазы и физические карты вирусов. Генная инженерия.

Патогенез вирусных инфекций

Классификация вирусных инфекций на клеточном уровне. Автономные и интеграционные инфекции. Продуктивная и абортивная, литическая и нелитическая, острая и хроническая автономные вирусные инфекции. Интеграционный тип вирусной инфекции клетки. Механизм интеграции вирусного и клеточного геномов. Формы интеграционной инфекции. Смешанная вирусная инфекция клетки. Цитопатология зараженной вирусом клетки. Цитопатический эффект и его причины. Классификация вирусных инфекций на уровне организма. Острые и персистентные инфекции в организме животных. Факторы патогенеза персистентных инфекций. Пути проникновения вируса в организм. Распространение вирусов в организме хозяина.

Вирусный канцерогенез. Онкогенное действие вирусов. Трансформация клеток вирусами. Основные особенности взаимодействия онкогенных вирусов с трансформированными ими клетками.

Противовирусный иммунитет

Вирусы как антигены. Антигены клетки-хозяина у вирусов. Вирусиндуцированные антигены. Гуморальные факторы противовирусного иммунитета. Клеточные факторы иммунитета. Общефизиологические факторы в противовирусном иммунитете. Интерферон. Видовая специфичность интерферона и его физико-химические и биологические свойства. Механизм образования и действия интерферона. Клиническое использование интерферона и его индукторов.

Химиотерапия вирусных инфекций. Некоторые принципы поиска антивирусных химиопрепаратов. Классы и группы антивирусных химиопрепаратов Новые направления химиотерапии вирусных инфекций. Иммунопрофилактика вирусных инфекций. Вирусные вакцины. Вирусные ингибиторы – неспецифические факторы противовирусного иммунитета.

Экология вирусов и эпидемиология вирусных инфекций

Влияние антропогенных факторов на экологию вирусов. Общность возбудителей вирусных инфекций человека и животных. Особенности эпидемиологии вирусных инфекций. Возникновение, распространение и передача вирусных инфекций. Природная очаговость вирусных инфекций. Санитарная вирусология воды, почвы, воздуха. Роль сточных вод и осадков в загрязнении вирусами различных объектов. Санитарно-вирусологический контроль сточных вод и осадков, их очистка и обеззараживание.

Вирусы насекомых и их место в единой классификации вирусов. Симптомы и патогенез вирусных инфекций насекомых. Использование вирусов насекомых в биологической борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства.

Бактериофаги. Биология умеренных фагов, лизогения и трансдукция.

Вирусы растений, их биологические свойства, пути распространения в природе.

Основные принципы и методы диагностики вирусных инфекций

Выделение вируса из клинического материала. Микроскопические методы. Вирусологические методы. Серологические методы диагностики вирусных инфекций.

Клеточные культуры в вирусологии. Методы культивирования клеток и вирусов.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Букринская А.Г. Вирусология. – М.: Медицина, 1986. – 336 с.
2. Гнутова Р.В. Вирусология с основами иммунохимии. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – 163 с.
3. Общая и частная вирусология /Под редакцией Жданова В.М. и Гайдамович С.Я. – М.: Медицина, 1982. – 496 с.
4. Жданов В.М., Гайдамович С.Я. Вирусология. – М.: Медицина, 1966. – 480 с.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы «Генетика»**

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ГЕНЕТИКИ

Краткий исторический очерк развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции. Краткий обзор методов исследования генетики. Значение генетики для фундаментальной науки, сельского хозяйства и медицины. Основные понятия в генетике: ген, геном, генотип, фенотип, локус, аллель, гомозиготность, гетерозиготность, доминирование.

ГИБРИДОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Работы Г. Менделя. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Закономерности прямого и обратного скрещивания. Закономерности наследования при ди- и полигибридном скрещивании. Дискретность генотипа и фенотипа. Возвратное и анализирующее скрещивание. Тетрадный анализ. Механизм расщепления. Статистический анализ расщепления. Взаимодействие аллельных генов – полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

Типы взаимодействия генов: комбинативное, комплементарное, эпистатическое, полимерия, плейотропия. Биохимические механизмы взаимодействия генов. Пенетрантность и экспрессивность. Особенности наследования количественных признаков. Гипотеза множественных факторов (полигенное наследование) количественных признаков. Представление о генотипе как системе алельных и неаллельных взаимодействий. Генотип как целостная и исторически сложившаяся система.

НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ, СЦЕПЛЕННЫХ С ПОЛОМ

Понятие об аутосомах и половых хромосомах. Соотношение полов. Типы хромосомного определения пола. Наследование признаков сцепленных с полом. «Крисс-кросс» наследование. Наследование сцепленных с полом признаков при первичном и вторичном нерасхождении Х-хромосом. Наследование, ограниченное полом.

СЦЕПЛЕНИЕ И КРОССИНГОВЕР

Изучение сцепления признаков у дрозофилы в экспериментах Т. Моргана и его школы. Хромосомная теория наследственности. Группы сцепления. Открытие явления кроссинговера. Принципы построения генетических карт. Цитологическое доказательство явления кроссинговера. Тетрадный анализ при изучении кроссинговера. Хромосомная и хроматидная интерференция. Механизмы кроссинговера. Влияние внешних и внутренних факторов на частоту кроссинговера. Значение кроссинговера для эволюции и селекции. Современные методы картирования генов животных и человека. Геномика. Понятие о генетических, физических и секвенсовых картах. Программа «Геном человека».

ТЕОРИЯ ГЕНА

Представление школы Т. Моргана о строении и функции гена. Работы А.С. Серебровского по ступенчатому аллеломорфизму и центровая теория гена. Концепция псевдоаллелизма. Современные представления о строении генов про- и эукариот. Регуляторные элементы генов. Вариабельные микро- и минисателитные ДНК. Мобильные генетические элементы.

НЕХРОМОСОМНОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

Пластидная и митохондриальная наследственность. Закономерности цитоплазматической наследования. Критерии цитоплазматической наследственности. Признаки, контролируемые ядерными и цитоплазматическими генами. Практическое использование цитоплазматической мужской стерильности в практике сельского хозяйства. Наследование через инфекцию и эндосимбионтов. Особенности генетического анализа нехромосомного наследования. Понятие о плазмоне. Генотип как система взаимодействий генома и плазмона.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ

Понятие жизненного цикла. Половой процесс у животных и растений. Спорогенез, гаметогенез. Двойное оплодотворение у цветковых растений. Общие черты оплодотворения у животных и растений. Нерегуляторные типы полового разсмножения – партеногенез, андрогенез, гиногенез. Процессы ведущие к рекомбинации у одноклеточных эукариот.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРОКАРИОТ

Конъюгация бактерий. Половой фактор. Представление об эписомах. Инфекционность фактора. Роль фактора в переносе генетического материала при конъюгации. Методы локализации генов бактерий. Явление трансформации у бактерий. Трансдукция у бактерий. Использование трансформации и трансдукции в генетическом анализе.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Классификация изменчивости. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции генотипа. Роль модификаций в эволюции. Мутационная изменчивость. Краткий очерк изучения мутационной изменчивости. Принцип классификации мутаций и методы их изучения. Классификация мутаций по характеру изменения фенотипа. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа – генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические. Молекулярные механизмы генных мутаций. Механизмы возникновения различных типов перестроек хромосом. Полиплоидия. Искусственное получение полиплоидов. Автополиплоидия. Расщепление по фенотипу и генотипу при автополиплоидии. Аллополиплоидия. Мейоз и наследование у аллополиплоидов. Преодоление бесплодия у аллополиплоидов, опыты Карпеченко. Полиплоидные ряды. Использование гетероплоидов в сельском хозяйстве.

МУТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

Спонтанный мутационный процесс и его причины – ошибки редупликации, рекомбинации и репарации. Индуцированный мутационный процесс. Физические, химические и биологические мутагены. Радиационный мутагенез. Химический мутагенез. Многоэтапность мутационного процесса. Генетический контроль спонтанного и индуцированного мутационного процесса. Мутационный процесс и эволюция. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Антропогенные факторы загрязнения среды – тератогены, канцерогены и мутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования. Антимутагены.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОНТОГЕНЕЗА

Генетические основы дифференцировки. Тотипотентность. Вегетативное размножение. Клонирование животных. Системный контроль генетических процессов. Гомеозисные гены. Регуляция регуляторов. Стадии и критические периоды в развитии. Фенокопии и морфозы. Тератогены. Апоптоз. Старение.

Определение пола как пример генетической детерминации онтогенеза. Контроль детерминации пола у млекопитающих – гены У-хромосомы и аутосомные гены. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Гинандроморфизм. Генетическая бисексуальность организма. Интерсексуальность. Гермафродитизм. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИИ

Понятие о виде и популяции. Понятие о частотах генов и генотипов в популяциях самоопылителей. Закон Харди –Вайнберга, его значение и практическое использование. С.С. Четвериков основоположник экспериментальной популяционной генетики. Понятие о генетическом полиморфизме. Генофонд популяций. Генетика популяций как основа изучения микроэволюции.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале в селекции. Центры проолисхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Методы селекции - отбор, гибридизация, экспериментальный мутагенез, клеточная и генная инженерия. Методы отбора – индивидуальный и массовый. Методы гибридизации – инбридинг, аутбридинг, отдаленная гибридизация, гетерозис.

ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА

Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, близнецовый, антропометрический, биохимический, популяционный, онтогенетический, молекулярно-генетический. Медико-генетическое консультирование. Генные болезни. Хромосомные болезни. Мультифакторные болезни. Пренатальная диагностика. Генотерапия.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Ф. Айала , Дж. Кайгкр Современная генетика. - М.: Мир, 1988.- 335 с.
2. С.Г.Инге-Вечтомов .Генетика с основами селекции. - М.: Высшая школа, 1989.- 356 с.
3. Гершензон Основы современной генетики. - М.: 1983. - 532 с.
4. Н.П.Дубинин . Общая генетика. - М.: Наука, 1976. - 572 с.
5. М.Е.Лобашев . Генетика. - Л.: Изд-во Ленинградского ун-та. 1969. - 600 с.
6. Н.П.Бочков . Клиническая генетика. - М.: Медицина, 1997. - 288 с.
7. В.Н.Горбунова , В.С.Баранов . Введение в молекулярную диагностику и генотерапию наследственных заболеваний. – СПб.: Специальная литература, 1997.- 287с.
8. Н.Н.Приходченко, Т.П. Шкурат . Основы генетики человека. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. - 325 с.
9. Словарь генетических терминов //Под ред. Хотылевой. – Минск: Наука, 1998.- 421 с.
10. Ф.Фогель ., А.Мотульски Генетика человека. - М.: Мир, 1989. - 366 с.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы**

**«Физиология человека и животных»**

Предмет физиологии

Определение предмета физиологии. Методы физиологических исследований. Хронический и острый эксперимент. Электрофизиологические методы исследования. Клинический метод исследования. Метод наблюдения. Методы раздражения. Метод условных и безусловных рефлексов. Биофизические методы исследования. Кибернетические методы исследования. Психологические методы исследования. Эволюционный метод исследования. Онтогенетический метод исследования.

Разделы физиологии. Физиология клетки и субклеточных образований. Физиология тканей. Физиология органов. Физиология систем организма. Физиология организма в целом. Клиническая физиология. Нормальная физиология. Физиология труда. Физиология спорта и физической культуры. Эволюционная физиология. Физиология умственного труда. Физиология физического труда. Физиология онтогенеза - критические возрастные периоды.

Связь физиологии с другими науками. Связь физиологии с клиникой. Физиология и биофизика. Физиология и биохимия. Физиологи и кибернетика. Физиология и анатомия. Физиология и анатомия. Физиология и психология. Физиология и педагогика. Физиология и ветеринария.

История физиологии.

Античный период и средневековье. Аристотель, Гиппократ, Гален, Эразистрат, Авиценна.

Эпоха Возрождения. Гарвей, Мальпиги, Бернулли, Хэлс, Лавуазье, Декарт, Ламеттри, Гальвани, Вольта, Прохаска.

XIX век. Дарвин, Шлейден, Шванн, Сеченов, Людвиг, Вебер, Цион, Павлов, Дондерс, Миславский, Геринг, Данилевский, Гейденгайн, Пашутин, К. Бернар, Дюбуа-Реймон, Пфлюгер, Гельмольц, Бабухин, Введенский, Шеррингтон, Флуранс, Мечников.

ХХ век. Павлов, Быков, Орбели, Черниговский, Петрова, Анохин, Асратян, Бирюков, Воронин, Бехтерев, Беритов, Введенский, Ухтомский, Шеррингтон, Мегун, Моруцци, Бернштейн, Ходжкин, Хаксли, Экклс, Джаспер, Бабкин, Курцин, Коган, Газенко, Симонов.

Физиология возбудимых тканей

. Свойства возбудимых тканей: раздражимость, возбудимость, возбуждение, раздражение. Опыты Гальвани. Опыты Дюбуа-Реймона.

Строение и свойства клеточных мембран: барьерные функции мембраны клетки; регуляторные функции клеточной мембраны; электрические свойства; медиаторные функции мембраны. Строение и функции ионных каналов мембраны клетки.

Методы изучения возбудимых клеток. Микроэлектродный метод регистрации электрического потенциала мембраны. Методы раздражения возбудимой клетки.

Потенциал покоя и потенциал действия. Действие различных форм электрического тока на заряд мембраны. Полярный закон действия тока. Порог раздражения, полезное время раздражения, хронаксия. Фазы парабиоза.

Физиология нервной ткани.

Строение и классификация нейронов. Функции нейронов. Сома нейрона. Мембрана нейрона. Ядро и ядрышко нейрона. Функции дендритов и аксонов. Морфологическая классификация нейронов. Униполярные нейроны. Псевдоуниполярные нейроны. Биполярные нейроны. Мультиполяные нейроны. Функциональная классификация нейронов. Моносенсорные нейроны. Бисенсорные нейроны. Полисенсорные нейроны. Мономодальные, бимодальные, полимодальные нейроны. Фоновоактивные нейроны. Формы активности нейронов. Афферентные нейроны. Вставочные нейроны. Эфферентные нейроны.

Рецепторы. Рецепторный и генераторный потенциалы.

. Нейроглия. Виды нейроглии, функции нейроглиальных клеток.

. Проведение возбуждения по нервам. Классификация нервных волокон. Особенности проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам.

Физиология синапсов. Понятие синапса. Классификация синапсов. Синапсы с химическим и электрическим способами передачи возбуждения. Тормозные и возбуждающие синапсы. Нервно-мышечные синапсы.

Физиология мышечной ткани.

Виды мышечной ткани: гладкие мышцы, скелетные мышцы, мышца сердца. Функции мышц. Методы исследования функций мышц: эргометрические методы, электрофизиологические методы.

Скелетные мышцы. Классификация скелетных мышечных волокон. Свойства и функции медленных мышечных волокон. Свойства и функции быстрых мышечных волокон. Свойства и функции тонических мышечных волокон.

Структурная организация мышечного волокна и механизм мышечного сокращения. Фазы мышечного сокращения. Одиночное мышечное сокращение. Суммация и тетанус. Работа и мощность мышц. Энергетика и теплообразование при мышечных сокращениях.

. Гладкие мышцы. Классификация гладких мышц. Строение гладких мышц. Функции и свойства гладких мышц.

Физиология железистой ткани.

Секреция, ее виды. Функции секреторных систем. Секреторный цикл. Регуляция секреции.

Принципы организации управления функциями организма.

. Управление по рассогласованию. Управление по возмущению. Нервные механизмы управления. Гуморальные механизмы управления.

Саморегуляция физиологических систем. Гомеостаз. Прямая и обратная связь. Функциональная система Анохина.

Физиология центральной нервной системы

. Методы исследования функций ЦНС. Метод выключения структур мозга. Метод депрессии. Метод денервации. Электрофизиологические методы. Метод моделирования. Рефлекторный метод. Эволюция ЦНС.

. Торможение в ЦНС.

Свойства нервных центров.

Гематоэнцефалический барьер и цереброспинальная жидкость.

. Спинной мозг. Структура и функции спинного мозга. Проводящие системы спинного мозга. Нейронная организация рогов спинного мозга. Рефлексы спинного мозга. Сегментарная рефлекторная дуга. Миотатические рефлексы. Рефлексы с рецепторов кожи. Висцеромоторные рефлексы. Рефлексы вегетативной системы.

Ствол мозга. Структура продолговатого мозга. Сенсорные, проводниковые, рефлекторные и интегративные функции продолговатого мозга. Мост. Структура моста мозга. Сенсорные, проводниковые, рефлекторные и инегративные функции моста. Структура среднего мозга. Сенсорные, проводниковые, двигательные, рефлекторные и интегративные функции среднего мозга. Промежуточный мозг: таламус, гипоталамус. Мозжечок: кора мозчежка, подкорковые структуры мозжечка, функции мозжечка, взаимодействие мозжечка с корой головного мозга. Лимбическая система мозга: гиппокамп, миндалевидное тело.

Базальные ядра головного мозга. Строение и функции хвостатого ядра, скорлупы. Строение и функции бледного шара. Строение и функции ограды.

Кора большого мозга. Морфофункциональная организация. Нейроны коры. Слои коры. Сенсорные области коры. Моторные области коры. Ассоциативные области коры. Электрическая активность коры мозга. Межполушарные взаимоотношения коры.

Координация движений.

Физиология вегетативной нервной системы

Функциональная структура вегетативной нервной системы. Симпатическая нервная система. Парасимпатическая нервная система. Вегетативные рефлексы: висцеро-висцеральные, висцеро-соматические, сомато-висцеральные.

Гормональная регуляция физиологических функций. Железы внутренней секреции.

Принципы гормональной регуляции. Методы исследования гормональной регуляции. Гипофиз и его гормоны. Щитовидная железа. Паращитовидная железа. Надпочечники. Поджелудочная железа. Половые железы.

Физиология крови

Понятие о системе крови. Функции крови. Количество крови в организме.

. Плазма крови, ее состав и функции. Физико-химические свойства крови.

Форменные элементы крови. Эритроциты. Эритрон. Лейкоциты. Лейкоцитарная формула. Нейтрофилы, базофилы, эозинофилы, моноциты, лимфоциты. Регуляция лейкопоэза. Резистентность и иммунитет.

Тромбоциты и их функции.

. Группы крови. Резус-фактор.

. Свертывание крови. Фибринолизис.

Крово- и лимфообращение

Структура системы крово- и лимфообращения. Функции системы крово- и лимфообращения.

Физиология сердца. Функции сердечной мышцы. Функции проводящей системы сердца. Функции оболочек сердца. Функции перикарда.

Кардиограмма. Электрокардиограмма. Фазы сокращения сердца. Ритмы сердечных сокращений. Нагнетательная функция сердца. Сердечный выброс - минутный объем. Механические и звуковые проявления сердечной деятельности.

Регуляция деятельности сердца. Внутриклеточные механизмы регуляции. Регуляция деятельности сердца с рецепторов эндокарда, миокарда, эпикарда и перикарда. Регуляция деятельности сердца со стороны симпатической и парасимпатической систем. Межсистемная регуляция деятельности сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Условнорефлекторная регуляция деятельности сердца. Рефлексы сердца.

. Функции сосудистой системы. Классификация сосудов, принципы гемодинамики. Артериальное давление, артериальный пульс, объемная скорость кровотока. Движение крови в капиллярах. Микроциркуляция. Движение крови в венах. Регуляция движения крови по сосудам: нервная, гуморальная. Сосудистые рефлексы. Кровяные депо. Мозговое кровообращение. Кровообращение в сердце.

. Лимфообращение. Строние лимфатической системы. Образование лимфы и ее состав. Движение лимфы по сосудам. Функции лимфатической системы.

Дыхание.

Строение и функции дыхательной системы. Виды дыхания: внешнее, легочное, альвеолярное, тканевое, клеточное. Эволюция дыхательной системы.

Строение и функции легких. Механизм вдоха. Внутриплевральное давление. Механизм выдоха. Легочная вентиляция: легочные объемы. Дыхательный объем, резервный объем вдоха и выдоха. Остаточный объем. Жизненная емкость легких. Транспорт газов и газообмен. Регуляция дыхания: нервная и гуморальная. Дыхательные рефлексы.

Физиология пищеварительной системы

Строение пищеварительной системы. Функции пищеварительной системы. Методы исследования пищеварительной системы. Теории голода и насыщения. Понятие “аппетит”, виды расстройства аппетита. Типы пищеварения.

. Пищеварение в полости рта. Слюноотделение. Жевание. Глотание.

. Пищеварение в желудке. Строение и функции отделов желудка. Механизм образования и состав желудочного сока. Регуляция желудочной секреции: нервная, гуморальная. Моторная функция желудка. Эвакуация пищи из желудка и двенадцатиперстную кишку.

Пищеварение в тонком кишечнике. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Регуляция секреции сока поджелудочной железы. Желчеотделение и желчевыделение. Механизмы и регуляция. Кишечная секреция. Полостное и пристеночное пищеварение. Моторика тонкой кишки. Механизм всасывания белков, жиров и углеводов в тонкой кишке.

. Функции толстого кишечника.

Обмен веществ и энергии

Методы изучения энергообмена. Основной обмен и его измерения в покое и при нагрузках. Регуляция обмена энергии.

. Обмен белков. Азотистый баланс. Регуляция обмена белков.

Обмен липидов. Образование и распад жиров в организме. Регуляция обмена жиров.

. Обмен углеводов. Изменения углеводов в организме. Регуляция обмена углеводов.

. Обмен минеральных солей, витаминов и воды.

Физиология выделительной системы

Органы выделения: почки, легкие, слюнные железы, железы желудочно-кишечного тракта, железы кожи, слезные железы. Эволюция выделительной системы.

Почки и их функции. Методы изучения функций почек. Нефрон. Строение и функции отделов нефрона. Поворотно-противоточная система почек. Регуляция функций почек: нервная и гуморальная.

Сенсорные системы

Понятие сенсорной системы. Методы исследования сенсорных систем. Общие принципы строения сенсорных систем. Функции сенсорных систем. Кодирование информации в сенсорных системах.

Зрительная система. Строение и функции структур зрительной системы. Аномалии рефракции глаза: близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Сетчатка глаза и ее функции. Электроретинограмма. Световая чувствительность. Зрительная адаптация. Дифференциальная зрительная чувствительность. Цветовое зрение и теории цветоощущения. Роль движения глаз для зрения.

Слуховая система. Структура и функции слуховой системы. Наружное ухо. Среднее ухо. Внутреннее ухо. Механизм слуховой рецепции. Слуховые ощущения. Бинауральный слух.

. Вестибулярная система. Строение и функции вестибулярного аппарата.

. Соматосенсорная система. Кожная рецепция. Проприоцептивная чувствительность.

. Обонятельная система. Строение и функции обонятельного аппарата.

. Вкусовая система. Строение и функции вкусовой системы.

Интегративная деятельность мозга

. Условный рефлекс и механизмы его образования. Методы выработки условных рефлексов. Виды условных рефлексов. Виды торможения условных рефлексов. Динамика основных нервных процессов. Типы высшей нервной деятельности. Безусловные рефлексы и инстинкты. Классификация безусловных рефлексов и инстинктов.

Физиологические механизмы памяти. Кратковременная и долгосрочная память.

. Физиологические механизмы эмоций. Стадии развития эмоций.

. Сон и гипноз. Механизмы сна. Стадии сна. Сновидения. Гипнотический сон.

. Мышление, интеллект.

. Вторая сигнальная система. Речь.

. Функциональная межполушарная асимметрия мозга и ее эволюция.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Физиология человека и животных. /Под. ред. Когана А.Б. - М.: Высшая школа, 1984.- T. 1 - 360 c., T. 2 - 288 c.

1. Физиология человека. /Под ред. Покровского В.М. - М.: Медицина, 1997.- T. 1 - 448 c., T. 2 - 368 c.

3. Основы физиологии человека. /Под ред. Ткаченко Б.И. - СПб.: Изд-во “Международный фонд истории науки”, 1994.   
 – Т . 1 - 567 с., Т. 2 - 412 с., Т. 3 - 474 с.

4 Физиология человека и животных. /Под ред. Ноздрачева А.Д. - СПб.: Наука, 1998. - 345 с.

5. Физиология человека. /Под ред. Шмидта Р., Тевс Г. - М.: Мир, 1984. - Т. 1 - 556 с., 1985. - Т. 2 - 240 с., 1986. – Т. 3 - 288 c., Т. 4 - 312 с.

6. .Косицкий Г.И. Физиология человека. - М.: Медицина, 1985. - 635 с.

**ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена для магистерской программы «Экология»**

Краткая история становления и развития экологии.Значение работ А. Гумбольта. Ч. Дарвина, В.В. Докучаева в становлении экологии. К.Ф. Рулье, Н.А. Северцов – основоположники отечественной экологии. Обособление экологии как самостоятельной науки: экологические воззрения Э. Геккеля – изучение взаимоотношений организмов как представителей конкретных видов с окружающей средой.

Изучение надорганизменных биологических систем. Формирование концепции биоценозов (К. Мебиус, С. Форбс) и их динамичности (Ф. Клементс). Выделение направления популяционной экологии (Ч. Элтон). Развитие идей об экосистеме (А. Тенсли) и биогеоценозе (В.Н. Сукачев) как целостных системах.

Возникновение энергетического аспекта в изучении взаимоотношений между трофическими уровнями (В.В. Станчинский, Р. Линдеман). Зарождение теоретической экологии – применение метематических моделей межпопуляционных взаимоотношений (Л. Лотка, В. Вольтерра). Внедрение экспериментальных методов (Г.Ф. Гаузе).

Предмет и задачи современной экологии. Уровни организации жизни как отражение ее дискретности. Отдельный организм – особь – элементарная единица в экологии (В.Д. Федоров). Роль организма как структурно-функциональной подсистемы популяции. Надорганизменные биологические системы – популяции и биоценозы (сообщества). Функции популяции как формы существования вида и составной части биоценоза.

Экосистема – биокосная система: ее функции, обеспечивающие глобальный круговорот веществ в биосфере. Типы интеграции структуры природы (И.И. Шмальгаузен, С.С. Шварц, Б.Г. Иоганзен, Р.С. Вольскис, М.И. Гладышев).

Основные подходы в современной экологии – популяционный и экосистемный и соответствующие задачи. Экология как междисциплинарная область знаний и как мировоззрение организации человеческой деятельности в условиях жесткого экологического императива (Ю. Одум, М.С. Гиляров, В.Д. Федоров, И.А. Шилов, А.М. Гиляров, Н.Н. Моисеев, М. Бигон и др.).

Разделы экологии. Разные точки зрения на структуру экологии.

Методы экологии. Системный подход. Понятие о системе, ее элементах, структуре, свойствах. Мониторинг – интегральная оценка качества среды на основе системного подхода. Биомониторинг, биоиндикация. Микрокосмы – искусственные частично замкнутые и самоподдерживающиеся многовидовые системы, предназначенные для изучения влияния факторов среды на сообщества.

Методы контроля воздействия хозяйственной деятельности на экосистемы: экологический мониторинг; экологическая аттестация и паспортизация хозяйственных объектов, природно-производствненных комплексов, территорий; экологическая экспертиза.

Экология особи

Организм – дискретная самовоспроизводящаяся структура. Унитарные и модулярные организмы. Ценоорганизмы – многовидовые системы организменного ранга (И.П. Лаптев). Арена жизни. Среда обитания (среда жизни), экологический фактор, ресурс, условия жизни. Классификация экологических факторов. Ареал, биотоп, стация. Распределение особей в пределах ареала: репродукционный и трофический ареал, миграционные пути.

Общие принципы адаптации организмов. Основные понятия: адаптация генетическая и негенетическая, гомеостаз, акклимация, акклиматизация, приспособленность. Пределы адаптивных возможностей организмов – экологическая валентность вида. Эври- и стенобионтные виды. Диапазон переносимых колебаний факторов на клеточно-тканевом, организменном и популяционном уровнях.

Общие закономерности воздействия факторов среды на организмы и их ответные реакции: зоны оптимума, нормы и пессимума. Относительность величины зоны оптимума. Энергозатраты на адаптацию. Механизмы приспособления различных уровней структурной иерархии – сообщество, популяция, организм, фенотип, генотип – к среде обитания. Адаптация биосистемы как процесс подгонки оптимумов под изменившиеся условия среды (Э. Лекявичюс).

Лимитирующие факторы. “Закон минимума” Ю. Либиха. “Закон” толерантности В. Шелфорда. Фундаментальные перестройки морфологии и физиологии в эволюции различных таксонов животных и растений как адаптация к лимитирующим факторам.

Комплексное воздействие факторов. Принципы смены местообитаний. Правило предварения. Принципы экологической классификации организмов. Экоморфа (жизненная форма) как система эколого-морфологической адаптации организменного уровня.

Солнечное излучение и его составляющие. Экологические характеристики ультрафиолетовой, инфракрасной радиации и видимого света. Альбедо – мера отраженного излучения и причины, определяющие его величину. Значение компонентов видимого света в жизнедеятельности животных и растений. Ритмы солнечной активности и ритмы биологических явлений в биосфере (А.Л. Чижевский, Л.С. Берг, А.А. Максимов и др.).

Температура и организмы. Принципы классификации организмов. Пойкило- и гомойотермы, эндо- и эктотермы. Характеристика гомойотермии. Влияние температуры на развитие: активные температуры, сумма эффективных температур, температурный коэффициент Q10, термопериодизм, формообразование. Механизмы терморегуляции. Пути теплоотдачи. Противоточные теплообменники. Химическая терморегуляция: источники дополнительного тепла; географическая и эволюционная изменчивость.

Вода и организмы. Биологическое значение воды. Классификация организмов по их потребностям в воде. Адаптация растений и животных к содержанию воды в среде. Обеспеченность местообитаний животных водой и формы выделения продуктов белкового обмена.

Совместное действие температуры и влажности. Гигро- и климограммы, биоклимограммы. Гидротермический коэффициент и ареалы распространения организмов.

Эдафические факторы. Особенности почвы как среды обитания организмов. Причины многообразия организмов в почве. Экологичес­кие группы организмов почвы и их роль в почвообразовании.

Адаптивные биологические ритмы. Биологические часы и их

проявление в живой природе. Механизмы регуляции циркадных и цирканных ритмов. Фотопериодическая реакция живых организмов.

Антропогенные факторы. Основные формы воздействий человека на природу.

Экология популяций

Разные точки зрения на сущность понятия "популяция" в экологии и генетике. Популя­ция как “панмиктическая единица”, “хорологическая единица”, “структурно-организационная единица”. Типы популяций по их способности к самовоспроизведению и их роль в эволюции вида: перманентная и темпоральная популяции (Г.Х. Шапошников). Частные случаи перманентной популяции: независимые, полузависимые (В.Н. Беклемишев). Частные случаи темпоральной популяции – псевдопопуляция, зависимая и временная популяция (В.Н. Беклемишев). Типы популяций по способу размножения – панмиктические, клональные, клонально-панмиктические. Популяции растений.

Статические характеристики популяции: численность, плотность, структура (возрастная, половая, пространственная, этологическая). Типы распределения особей в пространстве и статистические методы их распознавания. Типы использования территории. 1. Интенсивный тип. Оседлые животные. Участки обитания и их типы. Формы "индивидуализации" территории. Механизмы интеграции особей. 2. Экстенсивный тип. Кочевые живот­ные (номадные). Преимущества группового образа жизни. Механизмы, определяю­щие пространственную структуру стада (стаи).

Этологическая структура. Доминирование и иерар­хия оседлых видов. Ранговые физиологические отличия. Иерархия в стадах и стаях. Внутристадные группировки - структурная основа управляемости стада. Физиологические механизмы формирования и поддержания структуры взаимоотношений в популяции. Типы соотношений пространственной и этологической структуры популяций позвоночных животных (И.А. Шилов). Эффект группы. Массовый эффект.

Половая структура. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов. Экологические различия полов.

Возрастная структура. Причины, определяющие возрастной состав популяции. Возрастная структура популяций животных, способы ее выражения. Экологические различия возрастных групп.

Структура фитопопуляций. Особи – структурные единицы фитопопуляций. Особь унитарных организмов – генет, модулярных организмов-рамет. Многообразие форм и свойств особей в популяциях. Основные категории структуры фитопопуляций. Генетическая, возрастная, размерная, половая. Виталитет. Популяционная структура видов растений.

Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, иммиграция, скорость роста популяции. Типы кривых выживания – распределение смертности по возрастам. Когортные таблицы выживания для популяций с неперекрывающимися и перекрывающимися поколениями. Статические таблицы выживания. Возрастная таблица плодовитости. Расчет ожидаемой продолжительности жизни.

Типы роста популяций. Условия экспоненциального и логистического (S-образного) роста численности. Предельная численность, емкость среды, сопротивление среды.

Типы экологических стратегий. K- и r-стратегии. Система эколого-ценотических стратегий растений (система Раменского-Грайма). Жизненность.

Динамика численности популяций. Факторы динамики: модифицирующие и регулирующие. Биоценотические и внутривидовые регуляторные механизмы. Территориальное поведение и иерархическая структура популяций – механизмы авторегуляции. Способы регуляции численности в зависимости от положения организмов в пищевой цепи. Регуляционизм и стохастизм. Способы регулирования численности через зависимые от плотности факторы – рождаемость и смертность. Реагирование растений на повышение плотности популяции. Правило Сукачёва и результаты его экспериментальной проверки. Типы динамики численности. Популяционные волны (волны жизни) и их значение. Общие принципы регуляции численности организмов.

Экология сообществ

Сообщество. Биоценотические постулаты В. Тишлера (Н.В. Реймерс). Правило замещения, или дублирования. Различные взгляды на природу сообществ: выделение сообществ, соотношение дискретности и континуальности. Экоклин.

Структура сообщества. Видовая структура. Причины, влияющие на видовое разнообразие и его показатели. Соотношение числа видов и их численности. Экологическая структура: соотношение экологических групп, жизненных форм. Пространственная структура: ярусное и мозаичное сложение.

Устойчивость сообществ. Связь между сложностью сообщества и его устойчивостью. Хрупкость сложных сообществ, развивающихся в стабильных средах.

Отношения организмов в биоценозах. Трофические, топические, форические и фабрические связи. Отношения хищник-жертва. Функциональная и численная реакция хищника на возрастание количества жертвы. Колебания системы хищник-жертва. Коэволюция хищника и жертвы

Конкуренция. Эксплуатация и интерференция (Т. Парк). Лабораторные опыты с простейшими, микроорганизмами и насекомыми. Принципы конкурентного исключения (закон Гаузе) и его современная трактовка. Сосуществование видов.

Мутуализм. Примеры мутуализма среди животных и животных с растениями. Другие формы межвидовых взаимоотношений: паразитизм, синойкия, комменсализм, аменсализм.

Экологические ниши. Направления развития концепции экологических ниш (Гринелл, Элтон, Хатчинсон, Гаузе). Многомерная ниша Хатчинсона. Перекрывание ниш. Одномерные иерархические ниши (Е.И. Хлебосолов). Экологические викариаты.

Концепция экосистемы. Структурные элементы и процессы, обеспечивающие функционирование экосистемы. Петли обратных связей. Среда на входе и среда на выходе. Проблема проведения границ экосистемы. Экотон. Краевой эффект.

Биогеоценоз. Структура, связи, границы. Биогеогоризонты, ярусы, парцеллы, консорции в биогеоценотических системах. Сходство и различие экосистемы и биогеоценоза.

Энергетика экосистемы. Функциональный состав сообщества. Пищевые цепи, их типы. Трофические уровни. Передача энергии в экосистеме. Законы термодинамики, лежащие в основе функционирования экосистем. Энтропия экосистемы. Экологическая эффективность. Биологический круговорот веществ. Биологическая продуктивность. Первичная и вторичная продукции сообщества. Экологические пирамиды.

Водные экосистемы. Вода как среда жизни. Экологическая зональность морских и пресных водоемов (на примере озера). Свойства воды – теплоемкость, теплопроводность, плотность, соленость и другие – и приспособление к ним живых организмов. Причины ограниченности эволюции теплокровности у водных животных. Экологические группы организмов населения водоемов. Трофическая структура водных биогеоценозов.

Особенности наземных и водных экосистем. Роль высших и низших растений, соотношение продукции и биомассы животных и растений, разнообразие видов организмов, световой режим, типы пищевых цепей, градиент давления.

Почва – среда, промежуточная между наземной и водной. Ее роль в эволюции животного мира (М.С. Гиляров). Трофическая структура почвенных экосистем.

Биомная классификация экосистем Земли. Разнообразие и состояние биомов суши в России.

Сельскохозяйственные экосистемы, или аргоэкосистемы (АгрЭС). Отличие и сходство агробиоценоза и естественного биогеоценоза. Энергетический бюджет системы. Человеческая деятельность – дополнительный суровый фактор естественного отбора для комплексов организмов, заселяющих посевы культурных растений. Пути приспособлений беспозвоночных животных к смене сельскохозяйственных культур (М.С. Гиляров). Главные модули самоорганизации в АгрЭС (Б.М. Миркин).

Динамика экосистем. Циклические изменения сообществ – флюктуации (суточные, сезонные, многолетние). Сукцессии. Аутогенные и аллогенные сукцессии. Эндо- и сингенез. Первичные и вторичные сукцессии. Этапы развития сукцессий – сериальные стадии. Формирование климаксового сообщества. Общие закономерности сукцессий. Устойчивость и стабильность экосистем. Интегральная оценка уязвимости экосистем суши Российской Федерации.

Учение о биосфере

Понятие "биосфера" и роль в его формировании Ж.-Б. Ламарка, Э. Зюсса, В.И. Вернадского.Учение В.И. Вернадского (1863-1945) о биосфере. Определение понятия, границы биосферы. Оболочки (геосферы) Земли, охватывае­мые биосферой: атмосфера, гидросфера, земная кора (литосфера), их особенности. “Область былых биосфер”.

Структура (компоненты) биосферы. Живое вещество. Биогеохи­мические функции живого вещества. Соотношение понятий "биосфера", "биогеосфера", "биогеоценотический покров", "фитогеосфера", "пленка жизни".

Эволюция биосферы. Идеи В.И. Вернадского о переходе биосферы в ноосферу. Идеалис­тические представления Ле Руа и Теяр-де-Шардена. Свойства ноо­сферы.

. Охрана природы

Теоретические основы охраны природы. Определение понятия "охрана природы", развитие форм охраны, аспекты. Классификация природных ресурсов.Краткая история развития охраны природы

Природоохранные действия до н.э., в XI-XVII вв., 1805-1917 г.Зарождение природоохранного движения в России. Подходы к охране природы. Роль ученых в становлении движения: И.П. Бородин, В.В. До­кучаев. Г.А. Кожевников, А.П. Семёнов-Тян-Шанский. Создание Государственного комитета по охране природы.

Первые декреты Советской власти по охране природы и первые запо­ведники. Охрана природы в годы НЭП (1925-1929). Упадок эстетического подхода к охране природы. Развитие ути­литарных установок в использовании природных ресурсов. Работа по звероводству и акклиматизации новых видов животных: Б.М.Житков, П.А.Мантейфель, Н.П.Лавров. Краеведческое движение. Организация ВООП.

Развитее исследований в области экологии сообществ. Роль В.В. Станчинского в развитии биоценологии.

Охрана природа в годы первых пятилеток. Развитие тезиса о великом преобразовании природы. Борьба ученых за спасение заповедников как центров экологических исследований.

Расцвет теоретической экологии - Станчинский, Сукачев, Бекле­мишев, Алехин, Троицкий, Северцов, Кашкаров, Зернов, Шалыт. Кризис в экологии. Разгром школы В.В. Станчинского в Аскании-Нова.

Охрана природы без экологии – лысенковщина. Усиление нажима на охраняемые природные территории, вмеша­тельство в природные процессы заповедников. Ученые-борцы за охрану природы (Б.Е. Райков, Г.А. Кожевников, В.Н. Макаров, М.М.Завадовский, А.Н.Формозов и др.).

Современное социально-экономическое развитие и состояние окружающей среды. Причины грядущего экологического кризиса. Необходимость стратегии совместного выживания цивилизации и биосферы – коэволюции (Н.Н. Моисеев). Переход мирового сообщества и каждого государства к устойчивому развитию. “Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию”.

Использование человеком территории планеты. Категории ООПТ (особо охраняемых природных территорий) по международной и отечественной классификации. Их назначение, степень заповедности режима, научное и практическое значение. Биосферные заповедники. Регуляция антропогенных нагрузок в ООПТ. Проблемы ООПТ в России.

Генофонд живой природы. Характеристика видового разнообразия флоры и фауны России. Причины обеднения и вымирания видов флоры и фауны. Отрицательные последствия уменьшения численности организмов. Пути сохранения разнообразия живого планеты.

Стратегия сохранения редких видов России. Цель и объекты стратегии. Биологические основы сохранения редких видов. Красная и Белая книги РФ. Красная книга и Черный список МСОП. Первый национальный доклад РФ “Сохранение биологического разнообразия”.

Биологическое загрязнение и его последствия. Загрязнение биоты. Инвазионные виды растений и животных территории России.

Экологизация землепользования. Земельные ресурсы мира и страны. Категории земель и их распределение по природным зонам. Основ­ные причины, вызывающие деградацию почвы. Предотвращение загрязне­ния окружающей среды в сельскохозяйственном производстве: пестици­ды, минеральные удобрения. Экологическая альтернатива в земледелии.

Лесной покров Земли. Лесной фонд континентов и стран. Природ­ные свойства лесов. Группы лесов. Территориальная неравномерность размещения лесов в стране, проблемы лесопользования и лесоразведения в России.

Нелесные растительные комплексы: степи, луга, городские и пригородные зеленые насаждения. Редкие и исчезающие виды растений. Комплекс охранных мероприятий.

Болота - экологические резерваты природы. Водно-болотные угодья России, охраняемые Рамсарской конвенцией.

Атмосфера воздуха. Природные и антропогенные источники загрязнений, состав загрязнителей. Состояние атмосферного воздуха в городах Российской Федерации. Типы смогов. Теногенное влияние на озоновый слой. Новая теория образования “озоновых дыр”. Мероприятия по охране воздушной среды.

Водные ресурсы Земли и страны. Статические и возобновимые водные ресурсы. Истощение, засорение и загрязнение вод. Природные и антропогенные источники загрязнения вод и влияние загрязнения вод на состояние гидробионтов. Качество питьевой воды и здоровье населения. Меры охраны водных ресурсов и питьевых вод.

Энергетика и охрана окружающей среды. Виды энергетических ресурсов. Гидро- и теплоэнергетика, воздействие на окружающую среду. Атомная энергетика с экологических позиций. Современные тенденции развития энергетики. Коммерческие и некоммерческие источники первичной энергии. Парниковый эффект и глобальное изменение климата. Многообразие энергетики будущего.

Проблемы экологии и охраны природы Ростовской области. Характеристика природных ресурсов. ООПТ области. Степной заповедник “Ростовский”. Донское постоянное запретное рыбное пространство. Эколого-географические проблемы Азовского моря. Памятники природы с разным режимом использования. Меры по оптимизации природопользования в области.

Проблема экологически устойчивого развития биосферы. Монито­ринг природной среды и возобновимых природных ресурсов. Категории мониторинга. Критерии для определения приоритетов при организации мониторинга. Всемирная стратегия охраны природы. Стратегия выхода Российской Федерации из экологического кризиса.

Современная система управления природопользованием и охраной окружающей среды. Структура Федеральных и региональных органов управления. Природоохранное законодательство. Общественное эколого-природоохранное движение в стране и мире. Международное сотрудничество в области охраны природной среды. Объекты Всемирного наследия. Периодические экологические издания.

**ЛИТЕРАТУРА**

основная:

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. - М.: Мир, 1989. Т.1 – 667 с., Т.2. – 477 с.

2. Гиляров A.M. Популяционная экология. - М.: МГУ, 1990. – 191 с.

3. Одум Ю. Экология. - М.: Мир, 1986., Т.1. – 328 с., Т.2. – 376 с.

4. Чернова Н.М., Былова A.M. Экология. - М.: Просвещение, 1988. - 272 с.

5. Михеев А.В., Галушин В.М. и др. Охрана природа. - М.: Просвещение, 1987. – 256 с.

6. Шилов И.А. Экология. М.: - Высшая школа, 1997. – 512 с.

дополнительная:

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 566 с.
2. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Экология. - М.: ПРИОР, 2000. – 304 с.
3. Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества: Концептуальная экология. - М.: Россия молодая – Экология, 1992. – 367 с.
4. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. – М.: МГУ, 1980. – 464 с.