

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
проректор по учебно-методической работе

  
А.Б. Галимжанов  
«25» октября 2022 г.



**Программа**  
**вступительного испытания вступительные испытания при**  
**приеме на обучение по программам магистратуры**

**направление подготовки**  
**06.04.01 Биология**

**направленность (профиль)**  
**"Медицинская биология"**  
**(Бирский филиал)**

Уфа – 2022

## **I. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению по направлению подготовки магистратуры 06.04.01 Биология, профиль «Экология», предъявляемыми к уровню подготовки, необходимой для освоения подготовки магистра, а также с требованиями, предъявляемыми к профессиональной подготовленности выпускника по направлению бакалавриата «Биология».

Данная программа предназначена для подготовки к вступительному экзамену в магистратуру факультета Биологии и Химии.

Программа предназначена для лиц, имеющих дипломы бакалавра и специалиста, в том числе не обучавшихся ранее по направлению «Биология».

В результате обучения, после защиты магистерской диссертации, выпускнику присуждается квалификация магистра.

Вступительное испытание включает ключевые и практически значимые вопросы по биологии, отражающих содержание дисциплин профессиональной подготовки, предусмотренным федеральным государственным общеобразовательным стандартом бакалавра по направлению «Биология».

Вступительное испытание проводится очно и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний).

## **II. Форма проведения**

Вступительное испытание проводится в форме собеседования.

Собеседование включает в себя обсуждение вопросов биологии по дисциплинам профессиональной подготовки.

## **III. Цели и задачи вступительного испытания**

*Цели вступительного экзамена:* определение возможности поступающих осваивать программу подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология, общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для реализации профессиональных и научно-исследовательских функций.

### *Задачи:*

1. Выявить степень полноты, фундаментальности и свободного оперирования знаниями поступающих в области биологии.
2. Определить степень владения поступающими знаниями по базовым разделом биологии.
3. Оценить уровень исследовательской компетентности поступающих

### **Основные разделы ботаники**

Отличительные особенности растений. Значение растений в природе и для человека. История развития ботаники. Основные отделы водорослей. Строение, размножение, роль в природе. Царство грибов. Принципы деления грибов на классы. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Общая характеристика лишайников. Особенности строения и размножения. Представители. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека. Отдел моховидных. Общая характеристика жизненного цикла. Экологическая роль. Основные таксоны. Отдел папоротниковидных. Разнообразие жизненных форм. Особенности строения и развития заростков. Отдел голосеменных растений. Особенности жизненного цикла: развитие семязачатка, его строение, развитие пылинки, процесс опыления и оплодотворения. Общая характеристика цветковых растений. Разнообразие и роль в биосфере. Двудольные и однодольные, их различия. Основные семейства цветковых растений. Разнообразие тканей. Мультифункциональность тканей. Меристемы, их типы и роль в жизни растений. Особенности строения и топография постоянных тканей, специализированных для выполнения основных функций растения. Побег. Строение стебля. Почки. Вторичный рост и особенности анатомического строения органов растений. Лист. Микро- и макрофилия. Разнообразие морфологии листьев. Общие черты анатомического строения. Влияние условий среды на анатомическое строение листа. Цветок. Общие закономерности строения. Жизненные циклы растений, чередование ядерных фаз и поколений (гаметофит, спорофит) у низших и высших растений.

### **Основные разделы зоологии**

Простейшие. Общая характеристика. Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Среда обитания. Размножение. Многообразие и значение простейших. Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Морские кишечнополостные и их значение. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви. Общая характеристика типов. Строение и размножение. Многообразие червей. Тип Моллюски. Общая характеристика типа. Среда обитания и строение. Особенности процессов жизнедеятельности. Тип Членистоногие. Общая характеристика типа. Класс Ракообразные. Класс Паукообразные. Среда обитания, строение и размножение. Особенности процессов жизнедеятельности. Класс Насекомые. Строение. Размножение. Особенности развития. Отряды насекомых с полным и неполным превращением. Роль насекомых в природе и их практическое значение. Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Класс Ланцетники или Головохордовые. Класс Рыбы. Общая характеристика классов. Среда обитания, строение. Скелет и мускулатура. Полость тела. Пищеварительная, кровеносная, дыхательная системы. Размножение, развитие. Многообразие рыб. Отряды рыб, представители, хозяйственное значение рыб и их промысел. Класс Земноводные. Общая характеристика класса. Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Размножение и развитие. Многообразие земноводных и их значение. Происхождение земноводных. Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика класса. Среда обитания, строение. Размножение. Многообразие современных пресмыкающихся. Отряды пресмыкающихся. Происхождение пресмыкающихся. Класс Птицы. Общая характеристика класса. Среда обитания. Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Поведение. Размножение и развитие. Сезонные явления в жизни птиц. Происхождение птиц. Приспособленность птиц к различным средам обитания. Роль в природе и значение птиц в жизни человека. Роль заповедников и зоопарков в сохранении редких видов птиц. Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Строение. Размножение и развитие. Роль млекопитающих в природе и в жизни человека. Влияние деятельности человека на численность и видовое многообразие млекопитающих, их охрана.

### **Основные разделы физиологии человека и животных**

Классификация тканей человека. Эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные ткани. Особенности их строения и функции. Скелетные: мышцы, строение, функции и классификация. Работа мышц. Рефлекс и рефлекторная дуга. Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Понятие о гомеостазе. Группы крови. Иммуитет. Кровообращение. Сердце, строение и работа. Автоматия сердца. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца. Сосуды, их строение. Движение крови по сосудам. Большой и малый круги кровообращения. Дыхание. Значение дыхания. Органы дыхания, их строение и функции. Газообмен в легких и тканях. Дыхательные движения. Жизненная емкость легких. Гуморальная и нервная регуляция дыхания. Пищеварение. Питательные вещества и пищевые продукты. Ферменты и их роль в пищеварении. Строение органов пищеварения. Понятие о нейрогуморальной регуляции процесса пищеварения. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Выделение. Значение выделения продуктов обмена веществ. Органы мочевыделительной системы. Функции почек. Кожа. Строение и функции кожи. Роль кожи в регуляции теплоотдачи. Нервная система. Значение нервной системы. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга: продолговатого, среднего, промежуточного, мозжечка. Большие полушария головного мозга. Кора больших полушарий. Понятие о вегетативной нервной системе. Анализаторы. Строение и функции органа зрения. Строение и функции органа слуха. Высшая нервная деятельность. Безусловные и условные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности, его сущность. Сознание и мышление человека как функции высших отделов головного мозга. Железы внутренней секреции. Гормоны, их свойства, классификация и влияние на организм. Особенности гуморальной регуляции организма.

### **Основные разделы цитологии**

Клеточная теория, ее основные положения. Общий план строения клетки. Клетка про- и эукариот. Строение и функции плазматической мембраны. Клеточное ядро, основные элементы его строения, функций. Цитоплазма, органоиды клетки, их строение и функции. Белки, их строение и функции в клетке. Уровни структурной организации белков. Ферменты, их классификация, механизмы действия и роль в процессах жизнедеятельности. Витамины, их значение. Нуклеиновые кислоты, их виды, строение и функции. Реакции матричного синтеза. Биосинтез белков и нуклеиновых кислот. Ген и его роль в биосинтезе. Код ДНК. Липиды и углеводы, их строение и функции в клетке. Энергетический обмен в клетке, его сущность и этапы. Фотосинтез. Структура и функциональное значение фотосинтетического аппарата. Биологическая роль фотосинтеза. Значение АТФ в энергетическом обмене. Вирусы, особенности строения и жизнедеятельности. Клеточный цикл. Подготовка клетки к делению. Митоз, мейоз, их характеристика и значение.

### **Основные разделы генетики**

Хромосомы, их гаплоидный и диплоидный набор, постоянство числа и формы. Половое и бесполое' размножение организмов. Половые клетки. Мейоз. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Развитие зародыша (на примере животных). Постэмбриональное развитие. Основные закономерности наследственности и изменчивости организмов, их цитологические основы. Моно- и дигибридное скрещивание. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие первого поколения. Промежуточный характер наследования. Закон расщепления признаков. Систематический характер явлений расщепления. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления во втором поколении. Закон независимого наследования и его цитологические основы. Сцепленное наследование. Нарушение сцепления. Перекрест хромосом. Генотип как целостная

исторически сложившаяся система. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа, кодификационная изменчивость. Норма реакции. Статические закономерности модификационной изменчивости. Мутации, их причины. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Экспериментальное получение мутаций. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Генетические основы селекции растений, животных и микроорганизмов. Задачи современной селекции. Н.И. Вавилов о происхождении культурных растений. Значение исходного материала для селекции. Селекция растений. Основные методы селекции: гибридизация и искусственный отбор. Роль естественного отбора в селекции. Самоопыление перекрестноопыляемых растений. Гетерозис. Полиплоидия и отдаленная гибридизация. Достижения селекции растений. Селекция животных. Типы скрещивания и методы разведения. Отдаленная гибридизация домашних животных. Селекция бактерий, грибов, ее значение для микробиологической промышленности. Основные направления биотехнологии (микробиологическая промышленность, генная и клеточная инженерия).

#### **Основные разделы эволюционного учения**

Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Значение теории эволюции для развития естествознания. Критерии вида. Популяция - единица вида и эволюции. Понятие сорта растений и породы животных. Движущие силы эволюции: наследственность, борьба за существование, изменчивость, естественный отбор. Ведущая роль естественного отбора в эволюции. Искусственный отбор и наследственная изменчивость - основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Создание новых высокопродуктивных пород животных и сортов растений. Возникновение приспособлений. Относительный характер приспособленности. Микроэволюция. Видообразование. Результаты эволюции: приспособленность организмов, многообразие видов. Использование теории эволюции в сельскохозяйственной практике и в деле охраны природы. Доказательства эволюции органического мира. Главные направления эволюции. Ароморфоз, идиоадаптация. Соотношение различных направлений эволюции. Биологический прогресс и регресс. Краткая история развития органического мира. Основные ароморфозы в эволюции органического мира. Основные направления эволюции покрытосеменных, насекомых, птиц и млекопитающих в кайнозойскую эру. Влияние деятельности человека на многообразие видов, природные сообщества, их охрана. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Люди древнейшие, древние и современного типа.

#### **Основные разделы экологии**

Понятие экологической ниши. Комплексное воздействие факторов на организм. Ограничивающие факторы. Фотопериодизм. Вид, его экологическая характеристика. Популяция, виды популяций. Факторы, вызывающие изменение численности популяции, способы ее регулирования. Рациональное использование видов, сохранение их разнообразия. Экосистема. Основные абиотические и биотические факторы. Цепи питания. Правило экологической пирамиды. Сукцессия. Климат. Агроценозы. Повышение продуктивности агроценозов. Биосфера, ее границы. Эволюция биосферы. Живое вещество, его функции. Биогеохимические круговороты. Виды круговоротов (циклов), их антропогенные нарушения. Проблемы окружающей среды: защита от загрязнения, сохранение эталонов и памятников природы, видового разнообразия, биоценозов, ландшафтов.

**Вопросы вступительного экзамена в магистратуру  
по направлению Биология профиль Медицинская биология**

**1. Материальные основы наследственности. Хромосомы, молекулярная и структурная организация. Цитоплазматическое наследование.**

Материальные основы наследственности. Хромосомы как основные ДНК-содержащие структуры. Химический состав и ультраструктура хромосом, уровни конденсации хроматина. Эухроматин и гетерохроматин. Функции центромеры (первичной перетяжки). Локализация генов р-РНК в зоне ядрышкового организатора. Неядерные геномы: ДНК митохондрий и хлоропластов. Особенности структуры. Матроклиная передача генетического материала при цитоплазматическом наследовании.

**2. Природа, структура и функции гена. Уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов в ДНК и группы генов. Мозаичные гены эукариот.**

Регуляторные и кодирующие участки генов. Роль промотора и терминатора. Мозаичные гены эукариот (экзоны, интроны и их роль). Процессинг м-РНК у эукариот: кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг, уникальные и повторяющиеся последовательности нуклеотидов ДНК и группы генов.

**3. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности.**

Наследование при моно- и полигибридном скрещиваниях. Законы Менделя. Взаимодействие неаллельных генов. Законы наследования Г. Менделя, установленные при моно- и полигибридных скрещиваниях и варианты их выполнения: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Нарушение расщепления гибридов F<sub>2</sub>. Особенности выполнения закона независимого наследования. Правило чистоты гамет и его цитологическая основа.

**4. Генетика пола и сцепленное с полом наследование.**

Биология пола. Типы хромосомного определения пола. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Половой хроматин. Наследование признаков, сцепленных с половыми хромосомами: полное сцепление при локализации генов в X-хромосоме, наследование по типу крис-крос. Неполное сцепление с полом. Сцепление с Y-хромосомой или андрогенное наследование. Примеры. Особенности наследования при разных типах сцепления с полом.

**5. Классификация изменчивости. Роль каждого типа изменчивости в эволюции и селекции. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.**

Изменчивость и ее типы. Ненаследственная изменчивость. Модификационная изменчивость, как результат действия генов в конкретных условиях среды.

Наследственная (генотипическая) комбинативная и мутационная. Причины, механизм и значение для эволюции и селекции. Классификация мутаций по адаптивному значению, проявлению в гетерозиготе, локализации, характеру изменения генотипа.

**6. Структурные компоненты клетки. Молекулярные особенности, взаимосвязь между строением, химической организацией и физиологическими функциями клеток и внутриклеточных структур.**

Структурные компоненты эукариотической клетки: поверхностный аппарат – молекулярная организация, функции, цитоплазма и ее производные - мембранные и немембранные органеллы и их функции. Двумембранные органеллы - митохондрии и пластиды. Ядро: основные компоненты интерфазного ядра, структура и функции. Взаимосвязь степени развития органелл и функциональной активности клеток.

**7. Белки. Связь структуры и функции. Ферменты, коферменты. Механизмы действия ферментов.**

Белки как важнейшие биополимеры. Разнообразие структур и функций белков. Ферменты, коферменты. Механизм действия ферментов. Защитные, рецепторные, регуляторные функции белков. Белки-регуляторы клеточного цикла.

#### **8. Нуклеиновые кислоты. Структура и функции ДНК и РНК. Репликация и ее регуляция. Повреждения и репарация ДНК.**

Нуклеиновые кислоты. Современные представления о структуре и формах ДНК и РНК. Основные принципы репликации ДНК: полуконсервативность, полунепрерывность. Комплементарность. Механизм и энзимология репликации. Особенности репликации у прокариот и эукариот. Повреждения структуры ДНК при действии мутагенных факторов. Репарация структуры ДНК: виды репарации: фотореактивация, эксцизионная, SOS- репарация, пострепликативная.

#### **9. Матричная система биосинтеза белков. Транскрипция и трансляция. Генетический код и его свойства. Регуляция синтеза белка.**

Матричные реакции биосинтеза белка: транскрипция и трансляция. Единица транскрипции. Инициация, элонгация и терминация транскрипции. Принцип комплементарности. Процессы, происходящие в цитоплазме: активация аминокислот и присоединение их к т-РНК. Генетический код и его свойства. Трансляция: инициация, элонгация, терминация.

#### **10. Клеточный цикл и деление клеток: митоз и мейоз. Норма и патология. Клеточный цикл. Периоды интерфазы (G1, S, G2).**

Митоз, фазы (профаза, метафаза, анафаза и телофаза). Генетическое значение митоза.

Мейоз, как механизм образования гаплоидных клеток: гамет (у животных), спор (у растений). Особенности профазы первого мейотического деления. Мейоз как источник комбинативной изменчивости.

#### **11. Основные положения теории Ч.Дарвина. Искусственный отбор. Борьба за существование в природе, ее формы. Естественный отбор как ведущий фактор эволюции. Механизм действия ведущего, стабилизирующего и дизруптивного отбора.**

Формы изменчивости (определенная, неопределенная, соотносительная) и их значение для эволюции. Учение об искусственном отборе. Бессознательный и методический отбор.

Учение о борьбе за существование и естественном отборе. Причина борьбы за существование (по Ч.Дарвину), ее формы. Формы естественного отбора (движущий, стабилизирующий, дизруптивный). Примеры действия разных форм отбора. Творческая роль естественного отбора. Половой отбор как частный случай естественного отбора. Адаптации - основной результат действия естественного отбора.

#### **12. Вид, критерии вида, механизмы репродуктивной изоляции. Специфика вида у агамных и клональных форм. Современная концепция политипического биологического вида.**

Популяционная структура вида. Географическая изменчивость в пределах ареала и ее формы (клины, расы и подвиды). Зоны интеграции (гибридизации), географические изоляты.

Понятие о виде. Критерии вида. Популяционная структура вида. Аллопатрические внутривидовые формы (популяция, экологическая раса, географическая раса). Географическая изменчивость в пределах ареала вида. Географические изоляты. Гибридные зоны. Полиморфизм вида. Понятия о монотипическом и политипическом видах. Специфика понятия вида у агамных и клональных форм.

#### **13. Микроэволюция как процесс образования новых видов. Пути видообразования.**

Видообразование. Аллопатрическое (географическое) видообразование и роль географической изоляции в этом процессе. Факторы аллопатрического видообразования. Симпатрическое видообразование. Факторы симпатрического видообразования. Гибридогенное, фи-

летическое и классическое видообразование. Сетчатая эволюция. Видообразование у агамных, партеногенетических и самооплодотворяющихся форм.

**14. Основные пути филогенеза: дивергенция, конвергенция и параллелизм. Аналогичные и гомологичные органы, принципы филогенетического изменения органов (примеры). Представления о моно- и полифилетической эволюции.**

Определение понятия макроэволюция. Соотношение процессов микро-и макроэволюции. Факторы макроэволюции. Типы филогенеза таксонов. Дивергенция как основное направление эволюции таксонов. Адаптивная радиация. Причины дивергенции и ее биологическое значение. Аналогичные органы как результат дивергентных эволюционных процессов. Конвергенция, ее причины и биологическое значение. Аналогичные органы как результат конвергентных эволюционных процессов. Параллелизм. Причины параллельной эволюции. Закон гомологических рядов Н. И. Вавилова.

Филогенетические изменения органов: количественные функциональные изменения органов (интенсификация, расширение, сужение, активация и иммобилизация функций, полимеризация и олигомеризация органов), качественные функциональные изменения органов (смена функций, разделение функций, субституция органов).

**15. Прогресс и регресс в эволюции. Критерии биологического прогресса, смена фаз в эволюции отдельных групп. Необратимость эволюционного процесса.**

Биологический прогресс. Критерии биологического прогресса. Пути достижения биологического прогресса (ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация, теломорфоз, гиперморфоз, гипоморфоз). Биологический регресс. Критерии биологического регресса. Причины биологического регресса. Вымирание и тупики в эволюции.

Общие закономерности макроэволюции: прогрессивная направленность исторического развития жизни, необратимость эволюции, прогрессивная специализация, происхождение от неспециализированных предков, смена эволюционных.

**16. Гаметогенез у животных. Механизм оплодотворения у животных.**

Образование гамет у животных: сперматогенез, овогенез, основные этапы и процессы. Оплодотворение у животных. Периоды эмбрионального развития (дробление, гаструляция, нейруляция, органогенез). Искусственный и естественных партеногенез, андрогенез, гиногенез.

**17. Основные этапы филогенетического развития животного мира. Возникновение зародышевых листков, полостей тела, основных систем органов. Эволюционные связи различных типов беспозвоночных. Филогенетическое древо беспозвоночных. Филогенетическое древо хордовых. Роль беспозвоночных и хордовых в биосфере и жизни человека.**

Происхождение гетеротрофных организмов (теории происхождения жизни). Происхождение аэробности, происхождение эукариот. Происхождение многоклеточности. Два основных эволюционных ствола многоклеточных: губки и кишечнополостные. Губки как эволюционный тупик. Основные черты организации кишечнополостных как этапа прогрессивной эволюции (полость, нервная система, зародышевые листки). Эволюция хордовых (появление новых классов, их основные ароморфозы). Филогенетические связи основных типов беспозвоночных, филогенетические связи классов позвоночных. Роль животных в экосистемах и в жизни человека

**18. Основные принципы функциональной организации организма: гомеостаз, надежность, регуляция и координация функций, саморегуляция, адаптация.**

Внутренняя среда организма. Динамическое постоянство внутренней среды организма и параметров деятельности органов. Надежность и способы ее обеспечения: анатомические возможности, дублирование регуляторных механизмов, регенерация поврежденной части органа или ткани за счет размножения сохранившихся клеток и синтез новых структурных эле-



ментов, функциональная возможность. Принципы координации функций организма: принципы воронки, иррадиации, индукции, доминанты. Взаимодействие возбуждения и торможения - основа координации функций. Саморегуляция как основной принцип регуляции.

**19. Развитие регуляторных механизмов организма. Особенности нервной и гуморальной регуляции. Факторы гуморальной регуляции. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции организма.**

Определение понятия регуляция функций организма. Нервная регуляция и ее особенности. Роль симпатического и парасимпатического нервов в регуляции функций внутренних органов организма. Рефлекторный принцип нервной регуляции. Особенности гуморальной регуляции, ее факторы: местные, истинные гормоны, тканевые гормоны, продукты метаболизма. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции организма.

**20. Рефлекс - основа формирования целостного поведения животных и человека. Значение условно-рефлекторной связи в приспособительной эволюции животного мира.**

Появление и усложнение реакций у животных в процессе эволюции. Типы рефлексов: безусловный, условный. Рефлекторная дуга (кольцо). Механизм образования и торможение условных рефлексов. Динамический стереотип. Типы поведенческих реакций: инстинкты, инсайт, импринтинг, экстраполяция. Приспособительный характер поведения как пример выработки и торможения определенных рефлексов. Значение условно-рефлекторной связи в приспособительной эволюции органического мира.

**21. Защитные функции организма. Врожденный иммунитет, факторы, его обеспечивающие. Специфический приобретенный иммунитет, его молекулярно-клеточные механизмы.**

Неспецифические факторы защиты и резистентности организма: физические барьеры (кожа, слизистые покровы, секреты слизи, слезных и слюнных желез), физиологические барьеры (температура, pH, напряженность кислорода, кислотность желудка), растворимые факторы (лизозим, интерферон, комплимент), клетки (макрофаги, нейтрофилы, натуральные киллеры).

Специфические факторы защиты организма. Клонально-селекционная теория иммунитета. Распознавание антигенов. Природа антител, строение и функциональные особенности разных классов иммуноглобулинов. Вакцинация.

**22. Уровни организации в эволюции растений. Филогенетические связи основных групп высших растений (гаметофитная и спорофитная линии, макро- и микрофитная линии, разноспоровость как этап эволюции наземных растений).**

Происхождение растений. Уровни организации основных таксонов растений. Эволюция водорослей, появление высших растений, выход растений на сушу, эволюция высших наземных растений. Филогенетические связи основных групп высших растений. Гаметофитная линия как эволюционный тупик (причины), спорофитная линия эволюции растений. Основные ароморфозы в эволюции высших растений (дифференциация тела, появление разноспоровости, макрофиллия, появление семени и т.д.).

**23. Краткая характеристика отделов низших растений и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.**

Красные, Бурые, Диатомовые, Зеленые водоросли. Основные типы организации талломов водорослей, строение клетки, размножение, распространение. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

**24. Характеристика отделов: Моховидные, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные.** Строение спорофита и гаметофита. Происхождение, распространение, экология, геологическая роль вымерших представителей и значение современных высших споровых растений в биосфере и жизни человека.

**25. Общая характеристика отделов Голосеменные и Покрытосеменные растения.** Морфологическое и анатомическое разнообразие. Систематика, распространение, экологические условия произрастания и приспособления к различным факторам среды. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

**26. Царство Грибы и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.**

Общая характеристика. Строение клетки, вегетативного тела, типы плодовых тел, размножение. Краткая характеристика отделов: Оомицеты, Зигомицеты, Аскомицеты, Базидиомицеты. Систематика, распространение, основные представители, их образ жизни, значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

**27. Неклеточные формы жизни: вирусы и фаги. Биологическая характеристика. Роль в биосфере и жизни человека.**

Структура генома и капсида вирусов и фагов. ДНК - и РНК- содержащие вирусы и фаги. Типы взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином: литический и лизогенный как примеры облигатного паразитизма. Роль вирусов и фагов в биосфере и жизни человека.

**28. Фотосинтез. Физико-химическая сущность фотосинтеза. Классификация растений по метаболизму CO<sub>2</sub> в фотосинтезе. Адаптивная роль различных путей фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от факторов внешней среды.**

Фотосинтез, как процесс углеродного питания растений, его уникальность. Понятие о фотосистемах, роль различных спектров света для фотосинтеза. Хроматическая адаптация растений. Интенсивность фотосинтеза. Влияние факторов внешней среды на фотосинтез и продуктивность растений. Экологические группы растений по отношению к свету. Регуляция фотосинтеза растений

**29. Водный режим растений.**

Водный баланс растений. Корневая система как орган поглощения воды. Двигатели водного тока в растении, процессы когезии и адгезии. Гуттация, ее суть и значение. Экологические группы растений по отношению к воде.

Транспирация. Биологическое значение транспирации. Влияние внешних факторов на транспирацию. Регуляция водного режима растений.

**30. Рост и развитие растений. Влияние экологических факторов на рост и развитие растений. Регуляция роста и развития.**

Основные понятия процессов роста и развития растений. Ростовые движения растений. Регуляция ростовых процессов. Покой растений, воздействие факторов среды на процессы покоя.

**31. Атмосфера Земли. Загрязнение атмосферы и его экологические последствия.**

Химический состав атмосферы. Классификация загрязнений атмосферы: химические, физические, радиоактивное. Антропогенное воздействие на атмосферу и его последствия. Разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог. Автотранспорт, тепловые электростанции как источники загрязнения атмосферы. Возможные меры по устранению источников и последствий загрязнения атмосферы.

**32. Гидросфера Земли. Загрязнения гидросферы и их экологические последствия.**

Водные ресурсы. Экологические проблемы регулирования стока и крупномасштабных перебросов воды. Экологические проблемы развития орошения и осушения земель.

Основные проблемы качества воды (загрязнение патогенными бактериями, органическими веществами, тяжелыми металлами, органическими микро загрязнителями, повышения минерализации и стока наносов, эвтрофикация, асидификация): состояние и тенденции, факторы, управление. Точное и рассеянное загрязнение.

**33. Литосфера. Влияние деятельности человека. Основные особенности литосферы. Её роль в системе Земля и человеческом обществе.**

Ресурсные, геодинамические и медико-геохимические экологические функции литосферы.

Основные типы техногенных воздействий на литосферу. Антропогенные геологические процессы. Геологическая среда и ее устойчивость к техногенным воздействиям. Масштабы техногенных изменений геологической среды и их экологические последствия.

**34. Факторы среды. Закономерности влияния абиотических факторов на живые организмы. Экологические группы высших растений.**

Среда и экологические факторы. Классификации экологических факторов. Биотические, абиотические и антропогенные факторы. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов. Закон оптимума. Толерантность. Эврибионтные и стенобионтные виды. Закон ограничивающего фактора. Совместное действие факторов, неоднозначность действия фактора на разные функции.

**35. Среда жизни. Основные адаптации живых организмов к специфике среды обитания.**

Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов (планктонных, nektonных и бентосных форм). Почва как среда обитания. Разнообразие и адаптации почвенных обитателей. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в данной среде. Живые организмы как среда обитания. Основные адаптации внутренних и внешних паразитов.

**36. Формы взаимоотношений организмов в природе. Роль таких отношений в регуляции численности популяций и дальнейшей эволюции.**

Типы взаимосвязей организмов, их экологическое и эволюционное значение. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях. Трофические и топические отношения.

Экологические особенности связей хищник-жертва. Спектр питания хищников. Взаимные адаптации хищника и жертвы. Взаимосвязь динамики численности хищника и жертвы. Конкуренция. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Мутуализм. Протокооперация. Симбионты кишечных трактов. Микоризы. Лишайники. Симбиотические азот-фиксаторы. Биологическая роль мутуализма. Комменсализм и его формы: трофический (нахлебничество), топический. Распространение в природе и значение.

Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма. Взаимные адаптации паразита и хозяина. Амменсализм. Нейтрализм. Роль биотических взаимоотношений в регуляции численности популяций.

**37. Структура популяций. Типы структур популяций.**

Возрастная структура популяций (предрепродуктивная, репродуктивная и пострепродуктивная группы особей). Половая структура популяций. Пространственная структура популяций. Типы распределения особей в пространстве (равномерное, групповое и случайное). Факторы, обуславливающие пространственную структуру популяции: биологические свойства вида и особенности среды у животных. Оседлый и кочевой образ жизни у животных. Роль территориальных отношений.

**38. Формы групповой организации у животных. Эффект группы.**

Формы групповых объединений животных: семья (прайд, колония), стая (эквипотенциальные стаи, стаи с лидером), стадо. Биологический смысл объединения организмов в группы. Специфика различных форм групповых объединений организмов, внутривидовые взаимоотношения, взаимоотношения с другими организмами (конкурентами, хищниками), примеры. Эффект группы: определение, биологический смысл, примеры.

**39. Колебания численности популяций в природе. Механизм поддержания гомеостаза в популяциях.**

Динамика популяций. Рост популяций. Биотический потенциал видов и сопротивляемость среды. Рождаемость и смертность в популяциях. Темпы роста популяций. Зависимость темпов роста популяций от внешних факторов. Причины колебаний численности популяций.

Гомеостаз популяций. Способы поддержания гомеостаза популяций. Самоизреживание у растений. Каннибализм у животных. Подавление продуктами метаболизма. Смягченные формы внутривидовой конкуренции: территориализм как механизм снятия перенаселенности у животных, роль расселительных миграций в регуляции численности популяций, физиологические изменения особей в связи с плотностью популяций (снижение плодовитости), фазовость у насекомых.

#### **40. Понятие о популяции. Основные экологические характеристики популяций.**

Понятие популяции. Типы популяций (элементарная, экологическая, географическая). Особенности ценопопуляций у растений. Межпопуляционные связи. Экологические характеристики популяций. Статистические показатели (численность и плотность). Динамические показатели. Понятия численности, плотности, рождаемости, смертности, прироста, темпов роста популяции.

#### **41. Сообщества живых организмов в природе. Понятие биоценоза, биогеоценоза и экосистемы.**

Понятия биоценоза. Биотоп. Видовая структура сообществ. Видовое ядро биоценоза: доминантные виды и виды-эдификаторы. Блоки видов (постоянные, добавочные, случайные виды). Пространственная структура сообществ. Вертикальная структура (ярусность). Горизонтальная структура (синусии).

Концепция экологической ниши. Потенциальная и реализованная ниши. Перекрывание ниш. Расхождение ниш в сообществе.

Понятие «экосистема» (А.Тэнсли) и «биогеоценоз» (В.Н.Сукачев). Основные компоненты экосистемы: продуценты, консументы и редуценты (биологические особенности, связи).

#### **42. Цепи питания в биоценозах. Трофические уровни. Экологические пирамиды.**

Круговорот вещества в экосистеме. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Расход энергии в цепях питания.

Законы экологических пирамид (численности, биомассы, энергии).

#### **43. Поток энергии в экосистемах. Первичная и вторичная продуктивность сообщества.**

Поток энергии в экосистемах. Потеря энергии в цепях питания. Правило пирамиды энергии.

Продукционные процессы в экосистемах. Понятие первичной, вторичной продукции и продуктивности сообщества. Биомасса и факторы, лимитирующие продукцию на суше и в водоемах. Продуктивность разных биомов. Распределение первичной продукции на Земле.

#### **44. Понятие о сукцессиях. Первичная и вторичная сукцессии.**

Динамика экосистем. Циклические и нециклические изменения в экосистемах. Экологические сукцессии, их основные этапы. Причины и механизмы сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Серийные и климаксовые сообщества. Изменения в экосистемах во время сукцессии (видовой состав, продуктивность и биомасса). Проблема устойчивости и продуктивности экосистем в связи с антропогенным прессом.

#### **45. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Круговорот веществ в биосфере.**

Понятие биосферы по В. И. Вернадскому. Границы и структура биосферы. Основные биомы Земли.

Биосфера как глобальная экосистема. Живое вещество на Земле, его состав, распределение. Основные геохимические функции живого вещества биосферы. Косное вещество

биосферы. Биогенное вещество биосферы. Биокосное вещество биосферы. Экологическое значение почвенного покрова. Роль почвы в продукционных процессах. Роль живых организмов в создании и поддержании биосферы. Глобальный биологический круговорот вещества и основные биогеохимические циклы. Биологическая продуктивность суши и океана. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества. Положение человека в биосфере. Способы взаимодействия с природой. Понятие о ноосфере. Нарушения экологических законов как причина экологических катастроф.

Рабочая программа вступительного экзамена обсуждена на заседании кафедры химии и  
МОХ

Протокол № 13 2 июня 2021

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ /Онина С.А..

(подпись)

Одобрено методическим советом факультета биологии и химии