

Министерство образования и науки Российской Федерации  
**Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского**

«Утверждаю»

проректор по учебной и  
методической деятельности

\_\_\_\_\_ В.О. Курьянов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 года

**ПРОГРАММА**

**вступительного междисциплинарного испытания для поступления по  
программе высшего образования «магистр»  
направления подготовки «биология» 06.04.01**

Симферополь 2014 г.

**Разработчики программы:** зав. кафедрой экологии и зоологии, д.б.н., профессор Ивашов А.В., зав. кафедрой физиологии человека и животных и биофизики, д.б.н., профессор Чуян Е.Н., зав. кафедрой биохимии, д.б.н., профессор Симчук А.П., зав. кафедрой ботаники и физиологии растений и биотехнологии, к.б.н., доцент Котов С.Ф., доцент кафедры ботаники и физиологии растений и биотехнологии, к.б.н. Просяникова И.Б.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
1.1. Общие положения	4
1.2. Критерии оценивания ответов	4
1.3. Пример содержания (вопросов) билета	5
2. Содержание программы	5
2.1. Фундаментальные принципы организации жизни	5
2.2. Многообразие живых существ	11
2.3. Прикладные аспекты современной биологии	14
3. Рекомендуемая литература	15
4. Примерный перечень вопросов для подготовки	18

# **Пояснительная записка**

## **Общие положения**

Степень (квалификация) – магистр биологии

Срок обучения – 2 года

Форма обучения – очная или очно-заочная

Программа разработана на основе государственного образовательного стандарта уровня бакалавра. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательных стандартов по разделам биологии и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета, учитывая межпредметные и внутрипредметные связи, логику учебного процесса при подготовке бакалавра. В программу включен материал из всех основных курсов биологии, изучаемых в вузе при подготовке бакалавров и специалистов.

Программа вступительных испытаний составлена на основании требований к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки магистра, предусмотренных государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 06.04.01 «Биология».

Вступительные испытания для поступления в магистратуру по направлению «Биология» (профиль «Экология») предусматривают экзамен по биологии. Программа вступительного экзамена направлена на проверку знаний абитуриентов по основным вопросам биологии.

Экзамен проводится в устной форме.

## **Критерии оценивания**

В экзаменационном билете предусмотрено три вопроса, по каждому из которых можно получить от 0 до 100 баллов. Итоговая оценка по экзамену выставляется в баллах как средняя арифметическая из трех оценок по трем вопросам.

80-100 баллов – полный, исчерпывающий ответ на вопрос, отличное владение терминологией, последовательное и логичное изложение;

60-79 баллов – в основном освещены все аспекты по данному вопросу, но допускаются мелкие недочеты и неточности, в том числе в терминологии, логика изложения соблюдена;

40-59 баллов – основные положения по данному вопросу не раскрыты, ответ фрагментарен, имеются ошибки в определении и терминологии, отсутствует или плохо организована логика ответа;

39 баллов и ниже - базовые понятия по данному вопросу отсутствуют, нет логики в изложении, специальная терминология не используется.

## **Пример содержания (вопросов) экзаменационного билета**

1. Биология – наука о жизни.
2. Структура и функции белков.
3. Регрессионный анализ и его применение в биологии при обработке данных.

## **Содержание программы**

### ***Часть первая: Фундаментальные принципы организации жизни***

**Молекулярные основы жизни. Биохимия, молекулярная биология, биофизика.** Протеины. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры молекул протеинов. Биологические функции протеинов. Каталитическая функция протеинов (энзимов). Механизм действия энзимов. Регуляция активности энзимов. Нуклеиновые кислоты. Структурные особенности нуклеиновых кислот. Первичная и пространственная структура нуклеиновых кислот. Структура и биологическая функция ДНК. Модель структуры ДНК по Ф.Крику и Д.Уотсону. Репликация ДНК. Виды РНК, их структурные особенности и биологическая роль. Механизм биосинтеза молекул протеинов. Организация генома у эукариот. Транскрипция ДНК, ее механизм у прокариот и эукариот. Процессинг и-РНК. Репарация ДНК, механизм репарации. Структура хроматина. Гистоны и негистоновые протеины, их роль в регуляции генома. Нуклеосомы. Биосинтез вирусных нуклеиновых кислот. Репликация и транскрипция РНК-содержащих вирусов.

Характеристика витаминов как биологически активных веществ. Кофакторная функция витаминов. Углеводы и липиды. Роль углеводов и липидов в энергообеспечении организма человека и животных. Энергетический эффект анаэробного (гликолиз) и аэробного окисления глюкозы. Биологическое окисление жирных кислот. Механизм синтеза АТФ (субстратное и окислительное фосфорилирование АДФ). «Дыхательные цепи» митохондрий, их роль в окислительном фосфорилировании АДФ. Использование АТФ в организмах.

Молекулярная биология. Биомембраны. Структурная организация биомембран. Виды транспорта веществ через биомембраны. Рецепторная и другие функции биомембран.

Биофизика клеточной мембраны. Эволюция мембранных структур и развитие представлений о строении мембраны, ее различные модели и экспериментальное доказательство наибольшей реалистичности «мозаичной» модели. Физико-химические свойства мембраны: состав клеточной мембраны, жидкокристаллическое состояние, диффузия ее составных частей – липидов и белков (латеральная и «флип-флоп» переходы), устойчивость мембраны и перекисное окисление. Значение и функции клеточной мембраны. Пассивный транспорт: движущая сила и его виды, равновесный потенциал, представления Нернста, уравнение Нернста-Планка. Активный транспорт: движущая сила и

значение ионных каналов, потенциал действия, уравнение Нернста, Теорелла, Гольдмана; Na-K-насос и его значение. Основные механизмы проведения импульсов в нервных отростках, зависимость скорости проведения от их свойств. Особенности проведения нервного импульса в миелинизированных волокнах. Модель Ходжкина-Хаксли. Синапс его виды и свойства. Зависимость синаптических процессов.

Законы термодинамики применительно к биологическим системам, энтропия и ее значение. Взаимосвязь различных процессов и сил, соотношение Онзагера. Стационарное состояние и теорема Пригожина

Кинетика биологических процессов. Принципы построения и использования кинетических уравнений, исследования кинетических систем, понятие стационарности биологических систем. Примеры различных динамических моделей, которые могут описывать взаимодействия и взаимоотношения элементов в биологии: модель Вольтера «Хищник-жертва», модель инкубатора клеток и др. Охарактеризовать регуляцию биологических систем при влиянии факторов на ее динамические процессы. Понятие биологических триггеров, силовое и параметрическое переключение. Представить колебательные процессы и их характеристики, биологические ритмы и механизмы синхронизации и десинхронизации. Самоорганизация как особое свойство живой материи.

**Информационные основы организации жизни. Генетика.** Наследственность. Законы наследования, открытые Менделем. Особенности исследования признаков при моно- и полигибридном скрещивании. Взаимодействие генов и его генетическая основа. Наследование признаков сцепленных с полом. Работы Морган, крисс-кросс наследование. Сцепленное наследование и его доказательство в работах Бэтсона, Пеннета, Морган. Типы кроссинговера. Цитологическое доказательство кроссинговера. Митотический кроссинговер и его доказательство. Неравный кроссинговер и его доказательство. Полигибридное скрещивание. Хромосомная теория наследственности. Хромосомное определение пола и наследование признаков. Изменчивость. Мутационный процесс. Генные мутации. Полиплоидия. Модификации.

**Клеточный уровень организации жизни. Цитология.** Предмет и задачи, история ее развития. Методы исследования клетки. Основные положения клеточной теории. Клеточные мембраны: строение, функции и значение в жизнедеятельности клетки. Клеточные органоиды: строение, функции, их роль в метаболизме. Энергетический и пластический обмен в жизни клетки. Митохондрии и пластиды: строение, функции, участие в энергетическом и пластическом обмене. Цитоскелет и опорно-двигательная система клетки: микротрубочки, микрофиламенты, миофибриллы. Структурная, химическая и функциональная организация ядра. Клеточный цикл. Митоз. Биологическое значение. Мейоз. Типы мейоза. 1-е и 2-е деление. Биологическое значение мейоза. Растительная клетка как осмотическая система

**Организация многоклеточных организмов. Анатомия, физиология, иммунология человека, животных и растений.** Скелет как система органов защиты, опоры и движения. Типы хрящевой и костной тканей. Кость как орган.

Основные свойства вещества кости: твердость и упругость. Компактное и губчатое костное вещество. Понятие о химическом составе костей, его изменения с возрастом. Понятие о онтогенезе скелета. Костный мозг. Развитие кости, ее рост и перестройка. Разделение костей по способу их развития. Единство формы и функции костей.

Общий обзор скелета в связи с его функциональными задачами. Осевой скелет: хорда, позвоночник, грудная клетка. Особенности строения осевого скелета у человека.

Понятие о внутренности. Строение полых и паренхиматозных органов.

Строение пищеварительной системы. Общий обзор пищеварительной системы. Основные черты онтогенеза пищеварительного тракта в целом. Общие сведения о гистологическом строении пищеварительной трубки, ее отделы и железы. Строение ротовой полости. Преддверие рта и собственно ротовая полость. Строение зуба, зубная формула. Постоянные и молочные зубы. Строение языка. Слюнные железы. Строение зева и глотки. Перекрест дыхательных и пищеварительных путей. Строение пищевода. Строение желудка. Кишечник, его отделы и строение. Понятие о брюшине. Большой и малый сальники. Печень, ее строение и функции. Желчевыводящие пути (желчные протоки и желчный пузырь). Строение поджелудочной железы.

Физиология системы крови. Состав, количество и физико-химические свойства крови. Состав и количество крови. Вязкость и относительная плотность крови. Осмотическое давление крови. Реакция крови и поддержание ее постоянства. Состав плазмы крови. Значение минерального состава плазмы и кровезамещающие растворы. Белки плазмы крови. Онкологическое давление плазмы крови. Свертывание крови. Плазменные факторы свертывания крови. Факторы свертывания форменных элементов крови и тканей. Сосудистотромбоцитарный гемостаз. Коагуляционный гемостаз. Фибринолиз. Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.

Группы крови. Форменные элементы крови. Эритроциты. Гемоглобин. Гемолиз. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Лейкоциты. Кроветворение и регуляция системы крови. Кроветворение. Регуляция кроветворения.

Гистология. Рыхлая соединительная ткань. Морфология и функции клеточных форм рыхлой соединительной ткани. Межуточное вещество. Ретикулиновые, эластические и коллагеновые волокна. Их микроскопическое и электронно-микроскопическое строение, физические свойства и химический состав. Функции и химический состав аморфного (основного) вещества. Формирование межклеточного вещества и роль клеток в этом процессе. Обновление клеток рыхлой соединительной ткани и проблема их происхождения в постнатальном онтогенезе. Взаимоотношение клеток крови и соединительной ткани на разных стадиях воспаления. Иммунная система и клеточное взаимодействие в иммунных реакциях. Характеристика иммунокомпетентных клеток. Антигеннезависимая и антигензависимая пролиферация и дифференцировка Т- и В- лимфоцитов. Роль макрофагов в обеспечении иммунных реакций. Участие тканевых базофилов и эозинофилов в иммунных реакциях. Механизмы интеграции элементов иммунной системы.

Взаимоотношения эпителия и соединительной ткани. Элементы сравнительной гистологии крови и соединительной ткани.

Нервная ткань. Развитие нервной ткани. Нейронная теория строения нервной системы. Общая морфо-функциональная характеристика нервной ткани. Типы нейронов и их строение. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение тела нервных клеток (дендритов и аксонов) в связи с их функциями. Тигроидное вещество. Проблема нейрофибрилл. Цитохимическая характеристика нейронов. Нейросекреторные клетки. Строение мякотных и безмякотных нервных волокон. Электронная микроскопия мякотной оболочки. Понятие о рефлекторной дуге. Синапсы и их электронно-микроскопическое строение. Классификация, механизмы синаптической передачи. Эффекторные и рецепторные нервные окончания, их микроскопическое строение. Свободные и несвободные инкапсулированные нервные чувствительные окончания. Строение и функции нейроглии. Эпендима. Астроглия. Олигодендроглия. Микроглия. Взаимоотношения нейронов и нейроглии. Гистогенез нервной ткани. Регенерация и дегенерация отростков нейронов. Элементы сравнительной гистологии и эволюции нервной системы. Межклеточная передача сигналов. Нервно-мышечное соединение (химический синапс). Миниатюрные постсинаптические потенциалы (потенциал концевой пластинки). Медиаторы, субсинаптические рецепторы. Квантовая гипотеза. Блокада нервно-мышечной передачи (блокада проведения возбуждения, блокада высвобождения и синтеза медиатора; блокада субсинаптических АХ-рецепторов; клинические аспекты). Влияние кураре на нервно-мышечное соединение. Холинэстераза и ее роль в процессах нервно-мышечной передачи. Пессимальное торможение. Нарушение нервно-мышечной передачи при утомлении. Трофическая функция двигательных нервных волокон и их окончаний. Особенности нервно-мышечной передачи возбуждения в гладких мышцах.

Промежуточный и передний мозг. Таламус, его связи и функции. Гипоталамус. Функциональная анатомия гипоталамуса. Его связи. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипоталамус и поведение (оборонительное, пищевое половое, терморегуляция). Принципы организации гипоталамуса. Эффекты поражения гипоталамуса. Передний мозг. Подкорковые ядра. Функции подкорковых ядер. Лимбическая система, эмоции и поведение. Опыты с самораздражением. Функции древней и старой коры.

Радиочувствительность тканей, органов, организма. Радиационные синдромы. Критические органы и ткани при действии ионизирующих излучений. Костный мозг как типичный пример системы клеточного обновления. Изменения в системе обновления желудочно-кишечного тракта. Характер радиационных изменений ЦНС. Радиочувствительность и лучевые реакции отдельных органов и тканей. Кожа и ее производные. Семенники. Яичники. Органы зрения. Органы пищеварения. Сердечно-сосудистая система. Органы дыхания. Головной мозг, спинной мозг и периферические нервы. Эндокринные железы. Органы выделения. Кости и сухожилия. Мышцы. Соединительная ткань. Относительность понятия тканевой радиочувствительности. Радиочувствительность организма. Действие радиации на эмбрион и плод. Возрастно-специфические реакции на облучение в



эмбриогенезе. Эффект облучения мышцей на разных стадиях внутриутробного развития. Действие ионизирующих излучений на эмбрион человека. Механизмы радиоэмбриологического эффекта и оценка его последствий.

Возрастная физиология. Онтогенез двигательной системы. Характеристика мышечной системы новорожденного. Сосудистая система мышц новорожденного. Электровозбудимость. Лабильность, хронаксия мышц новорожденного. Антигравитационные реакции. Физическая работоспособность, выносливость, сила мышц у детей и подростков. Онтогенез двигательной ориентации, особенности анализа движений у детей и подростков. Онтогенез нервной системы и высшей нервной деятельности у человека. Теории онтогенеза нервной деятельности. Стадии развития рефлекторной деятельности. Стадии формирования ориентировочной реакции. Теория периодизации индивидуального развития. Формирование речи у ребенка. Возрастные особенности высшей нервной деятельности у ребенка. Типологические свойства нервной системы ребенка. Особенности высшей нервной деятельности пожилых людей. Развитие раздражимости в мире животных.

Биология индивидуального развития. Гастрюляция. Общая характеристика и биологическое значение процессов гастрюляции. Современное состояние теории зародышевых листков. Типы формообразующих процессов во время гастрюляции (инвагинация, эпибolia, иммиграция, деляминация). Телобластичный и энтероцельный способы образования мезодермы. Виды клеточной активности во время гастрюляции. Карты презумптивных зачатков. Закон Бера. Гаметогенез, морфология и физиология гамет. Структурные и функциональные взаимоотношения овоцитов с вспомогательными клетками. Биохимия оогенеза. Вителлогенез. Ооплазматическая сегрегация в оогенезе и ее значение для дальнейшего развития. Полярная организация яйца. Кортекс. Фолликулогенез. Строение и организация яйцеклетки. Строение семенников. Последовательные стадии сперматогенеза. Клетки Сертоли и Лейдига. Факторы, влияющие на сперматогенез. Биохимия сперматогенеза. Особенности сперматогенеза. Спермогенез. Строение сперматозоидов. Гормональная регуляция полового цикла. Фотопериодичность полового цикла.

Физиология растений. Динамика воды в системе: почва - растение - атмосфера. Транспирация. Водный дефицит, его виды и причины возникновения в растении. Особенности водообмена у растений разных экологических групп. Фотосинтез. Общая характеристика процесса, космическая роль. Световые реакции. Цикл Кальвина. Цикл Хетча-Слэка. САМ-путь фотосинтеза. Фотодыхание. Минеральные элементы в растительном организме, физиологическая роль. Динамика минеральных элементов в системе: почва-растение. Система восходящего и нисходящего транспорта веществ в растении. Дыхание - основной окислительно-восстановительный процесс в растении. Гликолиз, Цикл трикарбоновых кислот, реакции, роль в растении, связь с другими процессами. Пентозофосфатный цикл дыхания. Глиоксилатный цикл дыхания. Дыхательное (окислительное) фосфорилирование. Общие принципы регуляции у растений. Внутриклеточная регуляция: генетическая, мембранная и регуляция активности ферментов (метаболическая). Межклеточная регуляция: трофическая,

гормональная и электрофизиологическая. Организменный уровень регуляции. Фитогормоны как эндогенные регуляторы морфогенетических и физиологических процессов в растительном организме. Рост растений. Периодичность роста у растений. Покой растений и способы его регуляции. Развитие растений. Основные этапы онтогенеза растений. Механизмы стресса и адаптации у растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов среды.

Иммунология. Понятие об иммунной системе. Лимфоидная система. Антигены, гаптены. Антитела. Классификация иммуноглобулинов, особенности их строения и роль в иммунитете. Реакция «антиген-антитело». Т- и В-лимфоциты. Механизм «клеточного» и «гуморального» иммунитета. Фагоцитоз. Аллергические реакции. Иммунодефицитные состояния организма человека.

**Надорганизменный уровень организации жизни. Экология.** Предмет, задачи, значение, методы, место в системе наук. Аутэкология (взаимоотношения организма и среды). Экологический оптимум. Лимитирующие факторы. Закономерности адаптации организмов к среде обитания. Экология популяций. Статические и динамические характеристики популяций. Экологическая ниша и правило конкурентного исключения. Основные стратегии выживания популяций в природе. Экология сообществ (биоценозов). Типы биологических отношений в сообществах. Сукцессионные ряды (развитие биогеоценозов). Экосистемы. Функциональные блоки. Круговорот веществ. Трансформация энергии. Информационные процессы в экосистемах. Биосфера. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Ноосфера.

**Эволюция жизни.** Практическое, теоретическое и методологическое значение дарвинизма. Становление синтетической теории эволюции. Закономерности микроэволюции. Значение форм изменчивости для эволюции. Элементарные факторы эволюции. Результаты действия, эффективность и скорость действия отбора. Возникновение адаптаций – главный результат действия естественного отбора. Учение о целесообразности, ее относительный характер. Современные концепции вида. Сущность вида. Видообразование – основной этап эволюции. Проблема мгновенного и постепенного видообразования. Закономерности макроэволюции. Соотношение онтогенеза и филогенеза. Биогенетический закон Э. Геккеля. Теория филэмбриогенезов А.Н. Северцова. Эволюция онтогенеза. Главные пути органической эволюции (дивергенция, конвергенция, параллелизм, филетическая эволюция). Основные формы филогенеза. Главные направления эволюции филогенетических групп. (арогенез, аллогенез). Правила эволюции филогенетических групп. Проблемы прогрессивной эволюции. Проблемы антропогенеза.

## ***Часть вторая: Многообразие живых существ***

**Царство вирусы.** Гипотезы происхождения вирусов. Вирусоподобные инфекционные агенты. Структурная организация вирусов.

Вирусные белки и другие компоненты вирионов. Нуклеиновые кислоты вирусов. Основные принципы классификации и номенклатуры вирусов.

Общие вопросы методологии выявления и идентификации вирусов. Диагностика вирусных заболеваний. Особенности процесса репродукции вирусов. Репликация и транскрипция геномов вирусов. Трансляция геномов вирусов. Сборка и выход вирионов из клетки.

Патогенез и эпидемиология вирусных инфекций.

**Царство дробянки.** Предмет и задачи современной микробиологии, история ее развития. Методы микробиологических исследований.

Происхождение и классификация микроорганизмов, их роль в биосфере и в жизни человека. Морфологические группы микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, плесневые грибы и дрожжи), их ультраструктура и химический состав. Рост и размножение микроорганизмов. Спорообразование и инцистирование у бактерий.

Особенности метаболизма бактерий, основы их физиологии (брожение, дыхание, бактериальный фотосинтез), биохимии и генетики. Роль микроорганизмов в круговоротах углерода, азота, серы, железа и фосфора.

Взаимоотношения микроорганизмов с абиотическими факторами среды и другими организмами. Виды микрофлоры.

Микробный паразитизм. Инфекционный процесс и факторы патогенности. Антибиотики, их классификация, механизм действия. Антибиотикоустойчивость, причины ее возникновения.

**Царство грибы.** Грибы грибоподобные организмы. Отличительные признаки. Место грибов и грибоподобных организмов в современных системах и принципы их классификации.

Характеристика вегетативного тела. Мицелий, его типы. Видоизменения мицелия. Строение клетки. Размножение (вегетативное, бесполое и половое). Плеоморфизм. Гомоталлизм и гетероталлизм. Гетерокариоз. Парасексуальный процесс. Смена ядерных фаз в разных группах грибов: гапобионты, диплобионты, гаплодиплобионты.

Грибоподобные организмы. Царство Protozoa, или Protoctista. Отдел Миксомикота (Myxomycota), или слизевики. Класс Миксомицеты (Mycxomycetes). Класс Плазмодиофоромицеты (Plasmodiophoromycetes). Царство Псевдогрибы (Chromista, или Stramenopila) (Страменопилы). Отдел Оомикота (Oomycota).

Царство настоящие грибы (Mycota, или Fungi). Отдел Хитридиомикота (Chytridiomycota). Отдел Зигомикота (Zygomycota). Надотдел Дикариомикоты (Dicaryomycotera). Отдел Аскомикота (Ascomycota), или Сумчатые грибы. Отдел Базидиомикота (Basidiomycota). Лишайники (лихенизированные грибы).

Влияние факторов окружающей среды на рост и развитие грибов. Экологические группы грибов (трофическая и топическая классификации). Роль грибов в эволюции и функционировании экосистем, в жизни человека.

**Царство растения.** Прокариоты и эукариоты. Клеточная и неклеточная организация растений. Ступени морфологической дифференциации тела у растений. Обзор основных таксонов водорослей, их место в системе, систематические признаки, эволюционные связи, принципы классификации,

особенности морфологии и размножение, экология и биологические особенности, распространение, значение в природе и жизни человека, основные представители.

Прокариотические водоросли. Отдел Синезеленые (Cyanophyta). Отдел Прохлорофитовые водоросли (Prochlorophyta).

Эукариотические водоросли. Отдел Красные водоросли (Rhodophyta). Отдел Желто-зеленые водоросли (Xanthophyta). Отдел Диатомовые водоросли (Bacillariophyta). Отдел Бурые водоросли (Phaeophyta). Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta). Отдел Харовые водоросли (Charophyta).

Основные особенности высших растений. Ткани, их классификация. Зародыши споровых и семенных растений, их развитие и строение. Вегетативные органы. Побег. Стебель. Развитие анатомической структуры стебля. Лист. Закладка и развитие листовых зачатков. Анатомическое строение листа. Корень, его основные функции. Анатомическое строение корня. Видоизменения корней. Размножение высших растений. Отдел Покрытосеменные. Общая морфолого-анатомическая характеристика. Цветок. Теория происхождения цветка. Строение цветка. Соцветия. Андроцей. Микроспорогенез. Гинецей. Типы гинецея. Апокарпия, синкарпия, паракарпия, лизикарпия. Типы плацентации. Мегаспорогенез, развитие и строение женского заростка. Типы его развития. Цветение и опыление. Агенты опыления. Двойное оплодотворение покрытосеменных растений, развитие зародышей и эндосперма. Развитие семян, типы семян. Развитие плода. Типы плодов. Циклы развития высших растений. Понятие о высших споровых, сосудистые, архегониальные, семенные, цветковые растения.

Отдел Риниофиты. Отдел Моховидные. Отдел Плауновидные. Отдел Псилотовидные. Отдел Хвощевидные. Отдел Папоротниковидные. Особенности строения, размножения, роль в природе и жизни человека.

Отдел Пинофиты. Особенности циклов и развития, происхождение и строение стробилов, спорофиллов, семенного зачатка и семени. Важнейшие классы, порядки и семейства голосеменных. Значение голосеменных.

Отдел Магнолиофиты. Особенности строения вегетативных и генеративных органов цветковых растений. Циклы развития. Происхождение и эволюция цветковых. Современные представления о месте возникновения и распространения.

Класс Магнолиописиды. Подкласс Магнолииды. Порядок Магнолиецветные. Подкласс Ранункулиды. Порядок Лютикоцветные. Подкласс Кариофиллиды. Порядок Гвоздикоцветные. Подкласс Гамамелидиды. Порядок Букоцветные. Порядок Березоцветные. Подкласс Диленииды. Порядок Каперсоцветные, семейство Капустные. Подкласс Розиды. Порядок Розоцветные. Порядок Бобоцветные. Порядок Аралиецветные, семейство Сельдереиные. Подкласс Ламииды. Порядок Пасленоцветные. Порядок Бурачничкоцветные. Порядок Норичничкоцветные. Порядок Ясноткоцветные. Подкласс Астериды. Порядок Астроцветные.

Класс Лилиописиды. Подкласс Алисматиды. Подкласс Лилииды. Порядок Лилиецветные. Порядок Амарилисоцветные. Порядок Орхидоцветные. Порядок Осокоцветные. Порядок Мятликоцветные. Подкласс Арециды.

**Царство животные.** Зоология как наука о животном мире, его происхождении, развитии, современном положении, роли в биосфере и жизни человека. Положение зоологии в системе биологических наук.

Общая характеристика простейших. Класс Саркодовые. Класс Жгутиковые. Тип Споровики. Тип Инфузории. Патогенные представители простейших. Филогения п/ц Простейшие. Происхождение многоклеточных. Фагоцителлообразные, низшие многоклеточные. Кишечнополостные и гребневики. Тип Плоские черви. Класс Ресничные черви. Класс Дигенетические сосальщики, Моногенеи. Класс Ленточные черви. Жизненные циклы паразитических плоских червей. Тип Круглые черви. Класс Нематоды. Происхождение паразитизма. Кольчатые черви (полихеты, малощетинковые и пиявки). Особенности развития. Филогения кольцецов. Моллюски. Класс Брюхоногие, Двустворчатые, Головоногие. Филогения моллюсков. Членистоногие. Подтип Трилобитообразные, Хелицеровые. Класс Паукообразные. Подтип Жабродышащие, класс Ракообразные. Классификация ракообразных. Подтип Трахейнодышащие. Класс Многоножки и Насекомые. Развитие насекомых. Филогения типа Членистоногие. Щупальцевые, Иглокожие, Гемихордовые. Основные этапы филогенетического развития животного мира.

Зоология позвоночных как раздел зоологии. Общая характеристика типа хордовых и их положение в системе животного мира. Основные морфо-физиологические, биохимические и экологические особенности хордовых. Система хордовых. Теоретическое и практическое значение изучения хордовых. Их роль в природе и жизни человека. Основные черты организации подтипа Бесчерепных. Развитие и биология ланцетника. Подтип Оболочники. Гипотезы о происхождении и эволюции личиночнхордовых. Подтип Позвоночные. Особенности организации. Система подтипа позвоночных. Бесчелюстные и челюстноротые, анамнии и амниоты. Класс Круглоротые: организация, современные отряды. Надкласс Рыбы. Особенности организации, систематика Хрящевых и Костных рыб. Промысловое значение. Группы рыб, важные для понимания филогенеза. Происхождение наземных позвоночных. Класс Земноводные. Особенности строения в связи с двойственностью приспособления к водному и наземному образу жизни. Характеристика отрядов и их главнейшие представители. Формирование амниот: изменение эмбрионального развития, появление новых зародышевых оболочек. Главнейшие характерные черты взрослых животных. Морфо-физиологические различия анамний и амниот. Класс Рептилии. Систематика рептилий, их значение для человека. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Класс Птицы. Особенности организации в связи с приспособлением к полету. Система птиц. Происхождение птиц. Археоптерикс и другие ископаемые птицы. Класс Млекопитающие. Особенности организации, систематика, место человека в системе млекопитающих. Позвоночные Крыма.

### ***Часть третья: Прикладные аспекты современной биологии***

**Биотехнология.** Биотехнология, история развития и основные направления. Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основы генетической инженерии. Использование генетической инженерии в биотехнологиях на основе микроорганизмов. Культивирование биологических объектов. Основы биотехнологии растений. Клональное микроразмножение растений в культуре тканей; основы безвирусного растениеводства. Дедифференциация и каллусогенез как основа создания пересадочных клеточных культур. Протопласты растительных клеток и соматическая гибридизация. Основные направления биотехнологии животных и человека.

**Генетические основы селекции.** Перспективы использования методов генной инженерии в селекции и биотехнологии. Генетические основы эволюции. Генетика популяций. Проблемы генетической безопасности. Методы изучения генетики человека. Типы наследственных заболеваний человека и их характеристика. Селекция как наука. Предмет и методы исследования. Системы скрещивания в селекции растений и животных.

**Рациональное природопользование.** Принципы оптимального управления во взаимоотношениях социума и природной среды. Пути и методы охраны компонентов экосистем в условиях антропогенного пресса. Биоразнообразие и пути его сохранения в экосистемах.

**Почвоведение.** Почва, как сложная биокосная, полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная система. Факторы почвообразования. Общая схема почвообразования. Выветривание. Формы выветривания. Морфология почв. Органические вещества почвы.

**Математические методы в биологии.** Понятие генеральной и выборочной совокупности. Репрезентативность выборки. Варьирующие признаки. Статистические показатели, характеризующие вариабельность признака. Формула Гаусса-Лапласа. Нормированное отклонение. Правило трех сигм. Нормальное распределение. Доверительные вероятности и уровни значимости. Ошибка выборочности средней арифметической. Доверительные интервалы. Показатель точности. Оценка достоверности разницы двух выборочных совокупностей посредством параметрических критериев. Параметрические и непараметрические критерии проверки научных гипотез. Понятие о корреляционной зависимости. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона. Выборочная ошибка коэффициента корреляции. Области применения непараметрических критериев корреляции. Вычисление коэффициентов корреляции Кендела, Спирмэна, Юла. Различия между ними. Множественная корреляция. Применение регрессионного анализа при обработке экспериментальных данных. Эмпирические линии регрессии. Сглаживание эмпирических линий регрессии. Вычисление коэффициентов линейной регрессии решением системы уравнений. Определение степени достоверности коэффициентов регрессии. Области применения дисперсионного анализа в математической статистике. Регулируемые и нерегулируемые факторы и градации. Виды дисперсионных комплексов. Однофакторный дисперсионный анализ. Оценка степени влияния фактора.

**Методика преподавания биологии.** Предмет и задачи. Роль учителя в биологическом образовании школьников. Структура, содержание методики

преподавания биологии. Содержание и структура школьных разделов. Теория формирования понятий. Виды понятий. Понятие о методах и методических приемах обучения в биологии. Классификация и характеристика методических приемов. Формы преподавания биологии в школе. Урок как основная форма. Экскурсии, лабораторные занятия, практические работы, внеурочная и внеклассная работа по биологии. Педагогические технологии. Развивающее обучение на уроках биологии.

### **Рекомендуемая литература**

#### ***Часть первая: Фундаментальные принципы организации жизни***

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. - М.: Высшая школа, - 2000, - 479 с.
2. Николаев А.Я. Биологическая химия. - М.:МИА, 2009. - 565 с.
3. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. - М.:ВШ, 1996. - 335 с.
4. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. По ред. Академика А.С.Спирина. - М.:ВШ, 1990. - 352 с.
5. Жимулев И.Д. Общая и молекулярная генетика. - Новосибирск: Изд-во Сиб.унив., 2007. - 479 с.
6. Ченцов Ю.С. Общая цитология / Ю.С. Ченцов. - М.: Изд-во Мос. гос. ун-т, 1999. - 356 с.
7. Сапин М.Р., Брыксина З.Г., Чава С.В. Анатомия человека. Атлас. Учебное пособие. - М.: Изд-во «ГЕОТАР-Медиа», 2012 г. -376 с.
8. Михайлов С.С., Чукбар А.В., Цыбульский А.Г. / Под ред. Л.Л. Колесникова Анатомия человека. Учебник в 2 томах. – Москва: «ГЕОТАР-Медиа», 2011 г. -701 с.
9. Плутахин, Г.А. Биофизика: Учебное пособие / Г.А. Плутахин, А.Г. Кощаев. - СПб.: Лань, 2012. - 240 с.
10. Черныш, А.М. Физика и биофизика: Учебник / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 472 с.
11. Солодков А.С. Физиология человека. – М., 2012.
12. Гайтон А.К., Дж.Э. Хилл Медицинская физиология. Пер. с англ.; Под ред. В.И.Кобрина, М.: Логосфера, 2008.- 1296 с.
13. Основы радиобиологии: Учебное пособие (УМО №17-29/325 20.07.2011)/А.Д. Доника, С.В. Поройский. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2012. – 136 с.
14. Практическое пособие по общей радиобиологии для студентов медико-биологического факультета: Учебно-методическое пособие / Сост.: Л.Н. Рогова, Е.И. Губанова, Р.К. Агаева и др. Под ред. Проф. Л.Н. Роговой. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2010. – 124 с.
15. Казионова, Л. Ф. Возрастная анатомия и физиология: методические указания / Л. Ф. Казионова, М. Л. Седокова ; под ред. С. В. Низкодубовой ;

- Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ. – Томск : Издательство ТГПУ, 2009. – 86 с.
16. Низкодубова, С. В. Психофизиология : учебное пособие для вузов / С. В. Низкодубова, Е. М. Солодкина, О. Н. Чуфистова ; под науч. ред. С. В. Низкодубовой ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО ТГПУ. – Томск : Издательство ТГПУ, 2008. – 229 с.
  17. Акмаев И. Г., Афанасьев Ю. И. Руководство по гистологии. В 2 т. Издательство: СпецЛит, 2010, 2011 г. (KNIGAFUND.RU, Унив. библ. онлайн)
  18. Быков В.Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас: учебное пособие. / В.Л. Быков, С.И. Юшканцева. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 296 с.
  19. Корочкин Л. Биология индивидуального развития – М.: Изд-во МГУ, 2010. – 264 с.
  20. Белоусов А.В. Основы общей эмбриологии: учебник. - 3- изд., перераб. и доп., 2012. – 450 с.
  21. Кузнецов В.В. Физиология растений. Учебник для вузов / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2005. – 742 с.
  22. Медведев С.С. Физиология растений. Учебник / С.С. Медведев. – СПб.: С.-Петербург. университет, 2004. – 336с.
  23. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.: 2002. 432 с.
  24. Яблоков А.В. Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М. 1989. 356 с.

### ***Часть вторая: Многообразие живых существ***

1. Букринская А.Г. Вирусология / А.Г. Букринская. – М.: Медицина, 1986. – 336 с.
2. Вирусология / Под ред. Б. Филдса, Д. Найпа. Т.1-3. - М.:Мир,1989.
3. Гусев М.В. Микробиология [учебник для вузов] / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Академия, 2003. – 466 с.
4. Мишустин Е.Н. Микробиология [учебник для вузов] / Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев. – М.: Юрайт, 2012. – 445 с.
5. Ботаника: Курс альгологии и микологии: Учебник (Серия классический университетский учебник)/ Под ред. Ю.Т. Дьякова. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 559 с.
6. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника высших, или наземных растений. – М.: Академия, 2000. – 429 с.
7. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. - М.: Просвещение, 1975. - 608 с.
8. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. - М: Эдиториал УРСС, 2001. 367 с.
9. Догель В. А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1981. – 606 с.
10. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных. Учебн. для вузов. – М.: Владос, 1999. – 590 с.
11. Дзержинский Ф. Я, Васильев Б. Д, Малахов В. В. Зоология позвоночных. – М.: Академия, 2014. – 464 с.



### ***Часть третья: Прикладные аспекты современной биологии***

1. Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. Шевелухи В.С. – М.: Высшая школа, 1998. – 458 с.
2. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток и биотехнологии на их основе / Р.Г. Бутенко. – М.: Высшая школа, 1994. – 253 с.
3. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. – 367 с.
4. Почвоведение. Под редакцией В.А.Ковды, Б.Г.Розанова. Ч 1,2. М.: Высшая школа, 1988. 456 с.
5. Пономарева И.Н. (ред.) Общая методика обучения биологии. Для студентов пед. ВУЗов. – М.: Академия, 2003. – 272 с.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., Высшая школа, 1990. 292 с.
7. Ивантер Э.В., Коросов А.В., Элементарная биометрия. – М., 2010. 340 с.

### **Примерный перечень вопросов к вступительному экзамену по биологии для поступающих в магистратуру КФУ**

#### ***Часть первая: Фундаментальные принципы организации жизни***

1. Структурные и биологические свойства протеинов.
2. Молекулярные механизмы биосинтеза АТФ.
3. Свойства и функции ДНК и РНК. Транскрипция ДНК.
4. Механизм биосинтеза протеинов.
5. Структурная организация биомембран.
6. Механизмы транспорта веществ и ионов через биомембраны.
7. Виды транспорта в живых системах и его движущие силы.
8. Биофизический механизм функционирования ионных каналов.
9. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки.
10. Особенности вакуолярной системы клетки.
11. Митоз и его биологическое значение.
12. Мейоз и его биологическое значение.
13. Клетка как система. Взаимодействие клеточных органоидов.
14. Строение позвоночного столба. Строение типичного позвонка, его части и отличительные особенности.
15. Строение органов пищеварения: строение и функция ротовой полости, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника.
16. Термодинамика живых систем.
17. Группы крови. Форменные элементы крови. Эритроциты. Гемоглобин. Гемолиз. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Лейкоциты. Кроветворение.
18. Физиология синапсов. Классификация синапсов.
19. Физиология электрического синапса. Физиология химического синапса. Классификация медиаторов. Механизм действия медиаторов.
20. Механизм функционирования возбуждающих синапсов. Механизм пресинаптического и постсинаптического торможения. Синаптическая задержка.
21. Промежуточный мозг. Таламус, его связи и функции.
22. Гипоталамус. Функциональная анатомия гипоталамуса. Гипоталамус и поведение, терморегуляция.
23. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
24. Действие радиации на эмбрион и плод.
25. Онтогенез опорно-двигательной системы
26. Онтогенез высшей нервной деятельности. Мезенхима, ее структура. Производные мезенхимы.
27. Классификация тканей опорно-трофической функции.
28. Общая морфофункциональная характеристика нервной системы. Классификация нейронов, нейроглии, их функциональная роль.
29. Общая характеристика и биологическое значение процессов гастрюляции.
30. Современное состояние теории зародышевых листков.
31. Гаметогенез (предзародышевое развитие) - процесс развития половых клеток. Последовательные стадии оогенеза и сперматогенеза.
32. Механизмы гуморального и клеточного иммунитета.

33. Растительные ткани. Понятие о тканях и принципы их классификации. Первичные и вторичные по происхождению растительные ткани.
34. Типы анатомического строения стебля двудольных и однодольных растений. Эволюция стелы.
35. Передвижение воды в системе почва - растение - атмосфера. Понятие о водном потенциале. Транспирация, гуттация и плач у растений.
36. Динамика минеральных элементов в системе: почва-растение. Понятие о макро- и микроэлементах, их содержание и физиологическая роль в растениях. Органогены.
37. Фитогормоны, общая характеристика. Роль фитогормонов в регуляции метаболизма и ростовых процессов в растении. Механизмы действия.
38. Механизмы стресса и адаптации у растений на клеточном, организменном и популяционном уровнях. Устойчивость растений к действию неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды.
39. Различные пути метаболизма углерода в процессе фотосинтеза как путь адаптации растений к различным условиям существования. Космическая роль фотосинтеза.
40. Рост и развитие растений. Понятие вегетативного и генеративного развития. Основные этапы онтогенеза растений.
41. Структурные особенности иммуноглобулинов, их классификация и биологическая роль.
42. Экология. Предмет, задачи, значение, методы, место в системе наук.
43. Основные генетические и экологические характеристики популяций.
44. Экосистемы. Функциональные блоки, круговорот веществ, трансформация энергии. Информационные процессы в экосистемах.
45. Микро- и макроэволюция, особенности, доказательства и методы изучения
46. Элементарные факторы эволюции, их взаимодействие
47. Главные направления эволюции филогенетических групп - арогенез и аллогенез

### ***Часть вторая: Многообразие живых существ***

Особенности химического состава вирусов. Охарактеризовать нуклеиновые кислоты, белки, липиды и углеводы вирусов.

1. Особенности процесса репродукции вирусов. Рассмотреть механизмы репликации и транскрипции ДНК- и РНК-геномных вирусов.
2. Морфологические группы бактерий, их ультраструктурная организация, особенности роста и размножения.
3. Особенности метаболизма прокариотических организмов.
4. Участие микроорганизмов в круговороте биогенных атомов.
5. Грибы и грибоподобные организмы, их отличительные признаки. Характеристика вегетативного тела. Мицелий и его типы. Строение клетки. Размножение грибов (вегетативное, бесполое, половое). Ядерные циклы грибов.
6. Роль грибов в эволюции и функционировании экосистем. Экологические группы грибов и их роль в природе и в жизни человека.

7. Общая характеристика водорослей. Основные типы морфологической структуры тела водорослей, их эволюционное значение. Основные отделы.
8. Отдел Зеленые водоросли. Деление на классы. Особенности строения, размножения. Роль в природе и жизни человека.
9. Отдел Моховидные. Особенности строения, размножения. Роль в природе и жизни человека.
10. Отдел Плауновидные. Отдел Хвощевидные. Особенности строения, размножения. Роль в природе и жизни человека.
11. Отдел Папоротниковидные. Особенности строения, размножения. Роль в природе и жизни человека.
12. Отдел Голосеменные. Характеристика, деление на классы, значение.
13. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика. Происхождение и эволюция. Основные семейства. Значение покрытосеменных в природе и жизни человека.
14. Лист - как часть побега. Определение и функции листа. Морфологическое расчленение пластинки листа, прикрепление, жилкование, форма, край, верхушка, основание листа, гетерофилия. Простые и сложные листья.
15. Цветок - генеративный орган растений, морфологическая характеристика, микро - и макроспорогенез, микро - и мегагаметогенез, двойное оплодотворение у цветковых растений.
16. Общая характеристика простейших. Класс Саркодовые. Класс Жгутиковые.
17. Тип Споровики. Общая характеристика, представители.
18. Тип Инфузории. Общая характеристика.
19. Происхождение многоклеточных. Фагоцителлообразные, низшие многоклеточные.
20. Кишечнополостные и гребневики.
21. Тип Плоские черви. Класс Ресничные черви. Класс Дигенетические сосальщики, Моногенеи. Класс Ленточные черви. Жизненные циклы паразитических плоских червей.
22. Тип Круглые черви. Класс Нематоды. Происхождение паразитизма. Кольчатые черви (полихеты, малощетинковые и пиявки). Особенности развития. Филогения кольчецов.
23. Моллюски. Класс Брюхоногие, Двустворчатые, Головоногие. Филогения моллюсков.
24. Членистоногие. Подтип Трилобитообразные, Хелицеровые. Класс Паукообразные.
25. Класс Ракообразные. Классификация ракообразных.
26. Подтип Трахейнодышащие. Класс Многоножки и Насекомые.
27. Основные этапы филогенетического развития животного мира.
28. Общая характеристика типа Хордовые, его положение в системе царства животных.
29. Подтип Позвоночные. Общая характеристика. Систематика. Многообразие. Раздел Бесчелюстные. Класс Круглоротые.
30. Надкласс Рыбы. Основные особенности внешнего и внутреннего строения. Систематика и эволюция.

- 31.Класс Костные рыбы. Общая характеристика. Систематика. Внутреннее строение костных рыб. Скелет костных рыб.
- 32.Класс Земноводные (Амфибии). Общая характеристика. Систематика. Внешнее и внутреннее строение амфибий. Амфибии Крыма.
- 33.Амниоты. Особенности эмбрионального развития. Сравнительная характеристика Анамний и Амниот.
- 34.Класс Пресмыкающиеся (Рептилии). Общая характеристика. Систематика. Происхождение. Рептилии Крыма.
- 35.Класс Птицы. Общая характеристика. Систематика и происхождение птиц. Птицы Крыма.
- 36.Класс Млекопитающие. Общая характеристика. Млекопитающие Крыма.

### ***Часть третья: Прикладные аспекты современной биологии***

1. Принципы, методы, достижения генетической инженерии.
2. Микроорганизмы как объект биотехнологии. Охарактеризовать особенности создания промышленных штаммов микроорганизмов методами спонтанного и индуцированного мутагенеза, а также с применением генетической инженерии.
3. Охарактеризовать особенности, теоретическую значимость и практическую направленность следующих методов биотехнологии растений: культура изолированных меристем, культура каллусных тканей и культура изолированных протопластов.
4. Геномодифицированные организмы: перспективы и опасности.
5. Почва, как сложная биокосная, полифункциональная и поликомпонентная открытая многофазная система.
6. Факторы почвообразования.
7. Пути и методы охраны компонентов экосистем в условиях антропогенного пресса.
8. Биоразнообразие и пути его сохранения в экосистемах.
9. Теория формирования понятий в методике биологии. Виды понятий. Приемы и средства формирования понятий.
- 10.Методы и методические приемы обучения биологии. Классификация и характеристика методов.
- 11.Формы преподавания биологии в школе. Урок как основная форма преподавания биологии.
- 12.Современные педагогические технологии на уроках биологии.
- 13.Общая статистическая характеристика выборочной совокупности
- 14.Параметрические и непараметрические критерии проверки научных гипотез
- 15.Корреляционный и регрессионный анализ
- 16.Дисперсионный анализ