



## 1. Пояснительная записка

Программа предназначена для подготовки к вступительному экзамену для поступающих в магистратуру биолого-почвенного факультета Иркутского государственного университета по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Ихтиология и гидробиология». Программа включает ключевые вопросы по разделам: Общая биология, Ихтиология, Гидробиология.

Вступительные испытания в магистратуру направлены на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерской программы по направлению «Биология» направленность «Ихтиология и гидробиология». Исходя из этого, в ходе вступительных испытаний оцениваются обобщенные знания и умения по биологии (знание теоретических основ биологии, общебиологических закономерностей и особенностей строения и функционирования живых систем разного уровня, химических основ жизнедеятельности, структурно-функциональной организации клеток, закономерностей наследственности и изменчивости, особенностях размножения и развития, общих закономерностей эволюционного процесса), а также определяется уровень теоретической подготовки по гидробиологии и ихтиологии (абитуриент должен знать основные понятия и термины общей гидробиологии и ихтиологии, особенности структуры и функционирования водной биоты, понимать экологические процессы, происходящие в водной среде, знать происхождение, систематику, особенности строения, физиологии, экологии и поведения рыб, фаунистические комплексы рыб, иметь представление о фундаментальных и прикладных направлениях ихтиологии и гидробиологии).

**Цель вступительного испытания** – установление уровня подготовки поступающего в магистратуру к учебной и научной работе.

### **Задачи:**

- выявить овладение основными компетенциями, соответствующими уровню бакалавра (специалиста),
- выявить способность абитуриента применять базовые знания и эффективно их использовать для решения фундаментальных профессиональных задач;

- оценить знание, умение и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

## **2. Структура вступительного испытания**

Поступление в магистратуру осуществляется на конкурсной основе по результатам компьютерного тестирования в соответствии с программой вступительного испытания.

Тестовые задания для вступительных экзаменов в магистратуру по направлению «Биология» направленность «Ихтиология и гидробиология» состоят из 60 вопросов закрытого типа – к каждому заданию приводится несколько вариантов ответа, из которых только один правильный.

В тесте представлены вопросы из таких областей как: Общая биология, Гидробиология и Ихтиология.

Тесты составлены таким образом, чтобы при их решении абитуриенты не только продемонстрировали знания по соответствующему разделу биологии, но и оперировали ими, выполняли мыслительные операции, анализируя и конкретизируя предложенное содержание.

Советуем внимательно читать каждое задание и предлагаемые варианты ответа – отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

## **3. Система оценивания вступительного испытания**

За правильное выполнение заданий 1 балл. Задание считается выполненным, если указан правильный ответ. За выполнение заданий ставятся ноль баллов, если:

- указан неправильный ответ;
- ответ отсутствует.

Таким образом, максимальная оценка, которую может получить абитуриент, составляет 60 баллов.

## **4. Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность тестирования составляет 1 час (60 минут) с момента объявления заданий вступительного испытания. По окончании этого времени

абитуриент обязан прекратить работу и сдать ее членам экзаменационной комиссии. Абитуриент, не выполнивший полностью тестовое задание, сдает ее незаконченной.

## **5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию**

### **Раздел «Общая биология»**

**Тема 1. Сущность жизни, свойства живых систем. Происхождение жизни. Уровни организации.**

Определение понятия «жизнь». Свойства живого. Системно-структурный подход к изучению жизни и основные методы исследований живых систем.

Проблема возникновения жизни. Креационизм о происхождении жизни. Спонтанное происхождение жизни. Опыты Лазаро Споланзани и Луи Пастера. Основные положения теории возникновения жизни А.И. Опарина и Д.Холдейна. Опыты С.Миллера и Юри с абиогенным синтезом. Монофилетические и полифелитические гипотезы происхождения жизни. Теория панспермии.

**Тема 2. Химическая организация живых организмов.**

Единство химического состава живого. Элементарный состав живой материи. Макро- и микроэлементы. Минеральные вещества и их роль в жизнедеятельности. Значение ионов. pH среды и роль ионов в его поддержании.

Вода как компонент биологических систем. Структура, свойства, роль воды в жизнедеятельности. Водный потенциал.

Строение, свойства и функции органических соединений, входящих в состав живых организмов. Ферменты, роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.

Макроэргические соединения, их биологическая роль. Особенности строения, функции нуклеиновых кислот.

**Тема 3. Организация живой материи. Неклеточные формы жизни.**

Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги. Открытие и особенности строения вирусов. Классификация вирусов. Взаимодействие вируса с клеткой. Репродукция вирусов.

Бактериофаги. Характерные свойства фагов. Строение бактериофагов. Взаимодействие фага с клеткой. Жизненный цикл. Применение бактериофагов.

**Тема 4. Клеточные формы жизни. Биологическое разнообразие и принципы систематики живых организмов.**

Клеточные формы жизни. Прокариоты и эукариоты. Структурная организация клеток. Происхождение эукариот. Биологическое разнообразие и принципы систематики. Грибы и грибоподобные организмы, растения, животные, их происхождение.

Структурные уровни организации живой материи: микросистемы, мезосистемы, макросистемы. Дискретность и целостность живого.

**Тема 5. Обмен веществ и превращение энергии в живых системах.**

Обмен веществ между организмом и внешней средой как условие жизни. Способы питания живых организмов. Гетеротрофные, миксотрофные, автотрофные организмы.

Энергетический обмен. Этапы энергетического обмена. Аэробные и анаэробные организмы. Бескислородное окисление, или гликолиз. Кислородное окисление, или дыхание. Дегидрирование субстратов и окисление водорода как источник энергии для синтеза АТФ.

Важнейшие формы пластического обмена. Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле.

**Тема 6. Размножение и развитие организмов. Типы и формы размножения организмов.**

Бесполое размножение организмов. Половое размножение. Эмбриональное развитие: дробление, гаструляция, первичный органогенез. Постэмбриональное развитие.

**Тема 7. Основные закономерности явления изменчивости и наследственности живых организмов.**

Наследственность и непрерывность жизни. Закономерности наследственности. Изменчивость: комбинативная, мутационная. Закон гомологичных рядов. Роль наследственных и средовых факторов в формировании фенотипа. Современные достижения генетики. Генетика пола.

**Тема 8. Общие закономерности эволюционного процесса и движущие силы эволюции.**

Основные черты биологической эволюции. История развития эволюционных идей. Эволюционное учение Ч. Дарвина. Основные методы изучения эволюционного процесса. Вид, его критерии и структура. Популяция – структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Способы видообразования. Микроэволюция. Творческая роль естественного отбора. Макроэволюция. Направления и пути. Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Синтетическая теория эволюции. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Формирование синтетической теории эволюции. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов. Гипотезы происхождения человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека.

**Тема 9. Биосфера, ее структура, свойства и эволюция.**

Общая характеристика биосферы, ее свойств и границ. Взгляды В.И. Вернадского на сущность биосферы и ноосферу. Типы вещества биосферы. Функции живого вещества.

## **Раздел «Гидробиология»**

**Тема 1. Введение в гидробиологию.**

Предмет, методы и задачи гидробиологии. Основные направления гидробиологии и история возникновения. Общие принципы и понятия гидробиологии.

**Тема 2. Физико-химические условия существования гидробионтов.**

Физико-химические свойства воды. Химический состав и строение воды. Плотность, вязкость и поверхностное натяжение воды. Прозрачность и цвет воды. Физико-химические свойства грунтов.

**Тема 3. Физико-химические явления в водоемах.**

Давление воды и гидродинамика. Температура и освещенность. Соленость. Звук, электричество и магнетизм.

**Тема 4. Водоёмы и их население. Жизненные формы гидробионтов.**

4.1 Мировой океан и их население. Условия жизни. Общая характеристика населения.

4.2 Реки. Условия жизни. Общая характеристика населения.

4.3 Озёра. Условия жизни. Общая характеристика населения.

4.4 Болота. Условия жизни. Общая характеристика населения.

4.5 Искусственные водоёмы. Водоохранилища. Пруды.

4.6 Подземные воды и их население.

### **Тема 5. Водные экосистемы.**

Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Взаимодействие живого и косного компонентов. Устойчивость экосистем. Биогеохимические циклы. Динамика экосистем. Сукцессия как экосистемный процесс.

### **Тема 6. Биологическая продуктивность водных экосистем.**

Основные понятия о биологической продуктивности водоёмов. Основные факторы, определяющие продуктивность водоёмов. Понятие продукции и деструкции. Их соотношение в природных водоёмах. Первичная и вторичная продукция. Классификация водоёмов по биологической продуктивности. Коэффициент P/V и удельная продукция. Пути повышения биологической продуктивности водоемов.

### **Тема 7. Загрязнение водной среды.**

Основные загрязнители водоемов и их влияние на функционирование и устойчивость водных сообществ. Нефть, тяжелые металлы, пестициды, детергенты, бытовые стоки. Радиоактивное и термическое загрязнение.

## **Раздел «Ихтиология»**

### **Тема 1. Предмет, содержание, цели и задачи общей и частной ихтиологии.**

Предмет общей ихтиологии и их место в системе зоологических наук. Связи ихтиологии с различными разделами биологии: сравнительной анатомией, физиологией, зоогеографией, экологией животных и т.д. Ихтиология и проблемы общей гидробиологии. Роль ихтиологии в мониторинге водных экосистем. Ихтиология и оценка биологической продуктивности водоемов. Ихтиология как комплексное научное направление: теоретические и прикладные аспекты.

### **Тема 2. Условия обитания и основные черты организации рыб.**

Роль основных экологических факторов в жизни рыб. Основные черты организации рыб как первичноводных животных. Многообразие рыб. Происхождение рыб. Мировое распространение рыб.

### **Тема 3. Обзор современной системы рыбообразных и рыб.**

Круглоротые, их происхождение и основные направления эволюции. Современные представления.

Хрящевые рыбы: акулы, скаты, химеры. Экология и значение. Основные направления эволюции.

Костные рыбы: кистеперые, двоякодышащие, хрящевые ганоиды, костные ганоиды, многопёры, костистые.

Многообразие костистых рыб: прогрессивные черты эволюции и адаптивная радиация. Основные принципы современной системы костистых рыб. Система, принятая в российской ихтиологии.

**Тема 4. Форма тела рыб:** адаптивное значение и многообразие. Организация движения рыб; плавники их форма и функции; механизмы формирования плавучести рыб.

**Тема 5. Кожные покровы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы.** Строение и функции кожи и ее производных. Чешуя: строение и функции. Органы свечения. Особенности пигментации рыб. Ядовитые железы.

**Тема 6. Внутренний скелет, его эволюция и значение для жизнедеятельности рыб.** Особенности скелета в связи с происхождением и образом жизни (круглоротые – костистые рыбы). Хорда и развитие позвоночника. Череп и его эволюция. Строение черепа у представителей различных систематических групп. Вариации в строении черепа у костистых,

связанные с особенностями экологии. Скелет непарных и парных плавников, поясов конечностей.

**Тема 7. Мышцы и их производные.** Строение и дифференциация мускулатуры в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Макро- и микроструктура мышц. Электрические органы рыб: строение, функции, генерирование разрядов.

**Тема 8. Пищеварительная система.** Питание рыб. Развитие, строение и дифференциация пищеварительного тракта в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Пищеварительные железы. Особенности строения пищеварительной системы, связанные с характером питания.

Пищевые отношения у рыб. Основные стратегии питания. Стено- и полифагия. Фито- и зоофагия у рыб. Кормодобывание и экологические группы рыб. Физиология и биоэнергетика питания. Место и роль рыб в трофических системах водных сообществ.

**Тема 9. Органы дыхания и газообмен.** Строение основных органов дыхания (жаберный аппарат) в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Строение жаберы, жаберного лепестка; механизмы прокачивания воды через жаберный аппарат, дыхательные движения. Механизм газообмена. Личиночные органы дыхания. Дополнительные органы дыхания (кожные покровы, наджаберные органы, кишечная трубка, плавательные пузыри), проблемы, связанные с ними (формирование новых респираторных поверхностей, проблема обсыхания).

Органы, связанные с дыхательной системой (псевдобранхии, сосудистая железа).

**Тема 10. Кровеносная система и сердце.** Строение кровеносной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Прогрессивная эволюция строения сердца и системы кровообращения. Особенности кровеносной системы у двоякодышащих рыб.

Кровь: форменные элементы и особенности кроветворения у рыб. Функции крови. Дыхательная функция крови. Специфические адаптации к первичноводному образу жизни в кровеносной системе и крови у рыб: структурные и функциональные аспекты. Лимфатическая система.

**Тема 11. Выделительная система рыб, водно-солевой обмен.** Строение выделительной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Эволюционные типы почек. Их строение (макро- и микроструктура), выводные протоки выделительной системы. Механизмы выделения (ультрафильтрация, активный транспорт – секреция и реабсорбция). Универсальные и специализированные экскреторные органы. Функции выделительной системы. Водно-солевой обмен, его типы. Понятие о изо-, гипо- и гиперосмотических формах круглоротых и рыб. Особенности водно-солевого обмена у ката- и анадромных мигрантов.

Система коррелятов, связанная с осморегуляцией, ее роль в осмоадаптации в связи с миграциями у эвригалинных видов.

**Тема 12. Половая система и размножение рыб.**

Строение половых желез в эволюционном ряду круглоротые - костистые рыбы. Выводные пути воспроизводительной системы; взаимосвязь половых и мочевых протоков. Гаметогенез (оогенез и сперматогенез), их особенности у рыб с разным типом икрометания и сроками размножения. Половые циклы и стадии зрелости половых продуктов; адаптации, связанные с сезонностью размножения и оогенеза. Вторичные половые признаки. Стратегии размножения у рыб. Плодовитость рыб. Нерест, многообразие физиологических и поведенческих механизмов, нерестовые миграции. Забота о потомстве.

Механизмы регуляции воспроизводительной функции. Влияние абиотических и биотических факторов, их взаимосвязь.

**Тема 13. Нервная система, органы чувств и поведение рыб.**

Регуляторные системы. Общие особенности строения нервной системы в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Центральная нервная система. Головной мозг. Черепно-мозговые нервы. Функции отделов головного мозга. Степень их развития в зависимости от условий обитания и характера поведения рыб. Строение спинного мозга у рыб и спинномозговые нервы. Функции спинного мозга. Периферическая нервная система. Строение, функции.

Органы чувств: органы хеморецепции, кожные органы чувств; органы зрения, приспособительные изменения строения глаза у рыб; акустико-латеральная система: электрорецепторы и электрические органы рыб; сейсмочувствительная система, органы равновесия и слуха. Строение, иннервация, функции.

Система нервной регуляции, механизмы регуляции физиологических функций у рыб.

Адаптивный характер некоторых форм поведения рыб: стайность, криптическая окраска и поведение, предостерегающая окраска и поведение, маскирующая окраска и т.д. Управление поведением рыб в естественных водоемах. Оптимизация форм поведения в условиях интенсивного рыбного хозяйства. Реакция рыб на свет, звук, электрические и др. физические поля и возможность их использования в рыболовстве.

**Тема 14. Эндокринная система.** Железы внутренней секреции: щитовидная железа, адrenaловая железа, каудальная нейросекреторная система, тельца Станниуса, ультиобранхиальные железы, эпифиз, островки Лангерганса, половые железы, окологломерулярные клетки. Строение, продуцируемые гормоны, функции.

Гипофиз, строение, продуцируемые гормоны, функции.

Система эндокринной регуляции. Каскадный эффект. Регуляция физиологических функций и адаптаций организма.

Интеграция нервного и эндокринного контроля.

**Тема 15. Рост и развитие у рыб.**

Жизненный цикл рыб: Особенности эмбрионального развития в эволюционном ряду круглоротые – костистые рыбы. Этапность развития рыб, ее приспособительное значение.

Рост и возраст рыб: Размеры рыб, особенности роста рыб, влияние на рост рыб различных факторов. Продолжительность жизни рыб. Возрастные группы. Возрастной состав популяции. Взаимосвязь темпа роста, возраста и полового созревания. Сезонность роста.

**Тема 16. Миграции рыб.** Миграции, их типы и значение в жизни рыб. Происхождение миграций: основные гипотезы. Миграции и механизмы внутривидовой и внутривидовой дифференциации у рыб. «Хоминг» и его значение у рыб. Механизмы ориентации и навигации. Миграции как стресс.

**Тема 17. Фаунистические комплексы рыб:** глобальный и региональный аспекты.

Понятие фауны, населения, фаунистического комплекса. Гомо- и гетерогенные фауны: формирование, структура, динамика. Эндемизм у рыб на примере озера Байкал. Проблема реконструкции ихтиофаун водоемов.

## 6. Образец фонда оценочных средств

1. Жизнь на Земле зародилась три миллиарда лет назад в первичном горячем океане при особых условиях, которые господствовали тогда на земном шаре. Это – гипотеза:

- а) панспермии
- б) стационарного состояния жизни
- в) креационизма

г) биохимической эволюции жизни

околоцветником

2. Генетический код – это:

а) порядок чередования нуклеотидов в ДНК

б) порядок чередования нуклеотидов в РНК

в) способ записи первичной структуры белков с помощью нуклеотидной последовательности ДНК или РНК

г) триплет нуклеотидов, кодирующий одну аминокислоту

3. Совокупность организмов, населяющих толщу воды, не способных к активным движениям и не способных противостоять переносу токами воды.

а) бентос                      в) планктон

б) нектон                      г) перифитон

4. У каких рыб в кровеносной системе имеется задняя полая вена:

а) у хрящевых

б) у двоякодышащих

в) у костистых

г) у осетровых

## 7. Рекомендованная литература

### Раздел «Общая биология»:

1. Биология: в 2 кн. [Текст]: учеб. для студ. мед. спец. вузов / В.Н. Ярыгин [и др.] ред. В. Н. Ярыгин; – М.: Высшая школа, 2005. – 431 с.: ил.; ISBN 5-06-004588-9

2. Биология [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / С.Г. Мамонтов [и др.]; ред. С. Г. Мамонтов; М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 576 с.: ил.; ISBN 5-7695-2202-X

3. Ерёмченко О.З. Учение о биосфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.З. Ерёмченко. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 240 с. ISBN 5-769502769-2

4. Общая биология. уч. пособие для вузов / В.П. Саловарова, И.Б. Книжин, О.В. Музалевская, О.А. Берсенева; ред. В.П. Саловарова. Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. – Иркутск: изд-во ИГУ, 2014. – 603с. ISBN 978-5-9624-1167-5

5. Тейлор Д. Биология: в 3 т. [Электронный ресурс] / Д. Тейлор. – Электрон. текстовые дан. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – ЭБС "Лань". – неогранич. доступ. – ISBN 978-5-9963-2668-6

6. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию [Текст]: учеб. для ун-тов / Ю. С. Ченцов. – 4-е изд., перераб. и доп., стер. изд. – М.: Альянс, 2015. – 494 с.

#### **Раздел «Гидробиология»:**

1. Зилов Е. А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. – 147 с. ISBN 978-5-9624-0388-5

2. Зилов Е.А. Общая лимноэкология. В 2 т. Т.1 : учебное пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2013. – 122 с. ISBN 978-5-9624-0977-1

3. Зилов Е.А. Основы практической гидробиологии: учебное пособие / Е.А. Зилов, И.Б. Книжин. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2014. – 153 с. ISBN 978-5-9624-1137-8

4. Калайда М.Л., Хамитова М. Ф. Гидробиология: учеб. пособие для студ. высш. аграр. учеб. заведений, обуч. по напр. 111400.62 "Водные биоресурсы и аквакультура". – СПб. : Проспект науки, 2013. – 191 с.

5. Кожова О.М. Введение в гидробиологию: Учебное пособие / О. М. Кожова. – Красноярск: Изд-во ун-та, 1987. – 244 с. (доступно по <http://lake.baikal.ru/ru/library/publication.html?action=show&id=646>)

6. Константинов А. С. Общая гидробиология: Учебник для вузов / А. С. Константинов. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.

7. Одум Ю. Экология; в 2-х т. / Ю. Одум; Пер с англ. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с. Т. 2. – 376 с.

#### **Раздел «Ихтиология»:**

1. Захарова Н.И. Зоология позвоночных. Выделение и осморегуляция у позвоночных животных. Влияние загрязняющих факторов на выделительную систему. Ч.1.Первичноводные позвоночные. / Н.И. Захарова, В.П. Самусенок, Л.Н. Рыжова. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. – 95с.

2. Иванов А. А. Физиология рыб. – М.: Мир, 2005. – 280 с.

3. Иванов А.А. Физиология рыб. – СПб.: Лань, 2011. – 280с.

4. Иванов А.А. Сравнительная физиология животных. / А.А. Иванов, О.А. Войнова Е.П. Полякова, В.Г. Скоблин, А.Г. Маннапов. – СПб.: Лань, 2015. – 416с.
5. Иванов В.П. Ихтиология. Лабораторный практикум. / В.П. Иванов, Т.С. Ершова. – СПб.: Лань, 2015. – 352с.
6. Константинов В.М. Сравнительная анатомия позвоночных животных. / В.М. Константинов, С.П. Шаталова. – М.: Академия, 2005. – 302с.
7. Константинов В.М. Зоология позвоночных. / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Академия, 2007. – 464 с.; – М.: Академия, 2004. – 464 с.; – М.: Академия, 2000. – 494 с.
8. Рыбы озера Байкал и его бассейна. / Н. М. Пронин [ и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. - 283 с. – ISBN 978-7925-0216-1

#### **8. Разработчики программы вступительного испытания**

- Матвеев А.Н., заведующий кафедрой зоологии позвоночных и экологии;
- Мишарина Е.А., заведующая кафедрой гидробиологии и зоологии беспозвоночных.

*Данная программа соответствует методическим рекомендациям «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденным ректором от 22 января 2024 г.*