

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Байкальский музей Иркутского научного центра

<b>ОДОБРЕНО</b> Ученым советом Байкальского музея <hr/> Протокол № от <u>15</u> сеансов	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> Директор Байкальского музея ИНЦ  к.г.н. В.А. Фиалков « 15 » сеансов 20 <u>15</u> г.
--	--

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена в аспирантуру по направленности**  
**03.02.10 «Гидробиология»**

Степень (квалификация) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 06.06.01 – БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ 03.02.10 – ГИДРОБИОЛОГИЯ

Очная и заочная форма обучения

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Введение**

История становления гидробиологии и её место в современной науке. Предмет, цель, методы и задачи. Общие принципы и понятия гидробиологии. Общая и прикладная (промышленная, санитарно-техническая, рыбоводная, навигационная и др.) гидробиология. Современные направления энергетическое, токсикологическое, системное, природоохранное и др.). Значение гидробиологии в решении народохозяйственных, научно-теоретических и природоохранных проблем.

### **Особенности водоёмов как среды жизни**

Гидросфера. Возникновение, эволюция гидросферы как среды возникновения жизни. Вода как среда обитания. Основные физикохимические свойства воды, важные для гидробионтов: термодинамические особенности, состав и структура, плотность, вязкость, растворяющая способность, поверхностное натяжение.

Круговорот воды. Водный баланс. Взаимодействие океана с атмосферой. Питание и водный баланс континентальных водоёмов. Пространственная структура гидросферы. Система вертикального и горизонтального расчленения на зоны морей и океанов: супра-, сублитораль, батиаль, псевдоабиссаль, абиссаль. Система вертикальных зон в пресных водоёмах: литоральная, лимническая, профундальная.

Основные биотопы гидросферы - пелагиаль, бенталь, нейсталь и их население. *Основные* экологические группировки гидробионтов по место обитаниям: планктон, бентос, нейстон, перифитон, пелагобентос.

Планктон. Биологическая и размерная классификация. Приспособление планктонов к пелагическому образу жизни. Передвижение планктонных организмов: активное, пассивное. Вертикальное распределение планктона. Миграции. Значение планктона в водных экосистемах. Методы количественного и качественного учёта планктонных организмов. Выделение экологических групп пелагиали: планктон, плейстон, нектон. Адаптации, связанные с образом жизни этих групп.

Бентос. Размерная классификация. Состав бентоса в зависимости от типа грунта. Адаптации бентосных организмов, связанные с различным образом жизни: прикреплённые формы, сверлящие, закапывающиеся, передвигающиеся по грунту. Методы сбора и количественного учёта бентосных организмов.

Нейстон. Адаптации организмов нейстона, связанные с образом жизни и условиями существования.

### **Абиотические факторы в водоёме**

Температурный режим как экологический фактор. Диапазон температур в водоёмах. Сезонные особенности распределения температур в континентальных водоёмах. Термическая классификация озёр.

Термическая стратификация в морях и океанах, её сезонная и широтная изменчивость. Влияние температурного режима на морфологические особенности, обмен веществ и распределение гидробионтов. Газовый режим и

его значение в жизни гидробионтов. Кислород. Типы распределения кислорода в водоёмах. Пороговые концентрации. Углекислота, её роль в водоёмах. Активная реакция среды. Влияние величины pH на гидробионтов. Сероводород и метан. Их источники и влияние на организмы. Особенности газообмена гидробионтов.

Солевой режим. Диапазон солёности в естественных водоёмах. Классификация водоёмов по общему содержанию солей. Влияние колебаний солёности на гидробионтов. Водно-солевой обмен. Гомойосмотические и пойкилоосмотические организмы. Осмоизоляция и осморегуляция.

Световой режим. Особенности распределения света в воде. Цвет и прозрачность. Фотосинтез. Компенсационная точка. Световые зоны в водоёмах. Приспособления животных и растений к световым условиям водной толщи. Явление хромотической адаптации.

Движение водных масс. Течение, волнение, перемешивание. Значение движения водных масс для гидробионтов. Адаптации водных организмов к движению водных масс.

### **Биотические факторы в водоёме**

Питание и пищевые взаимоотношения гидробионтов. Автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Способы добывания пищи. Детритофаги, фильтраторы, седиментаторы, грунтоеды, хищники. Кормовые ресурсы водоёмов. Кормовая база. Интенсивность питания. Полифагия. Монофагия. Трофические связи и пищевые цепи в водоёмах.

Популяции гидробионтов. Их типы и свойства. Величина и плотность популяций. Размещение особей в пространстве. Аэрация и изоляция. Структура популяций. Динамика численности популяций гидробионтов и факторы, её определяющие. Типы взаимодействий внутри популяций.

### **Водоём как экологическая система**

Энергетические характеристики гидробиоценозов. Поток энергии. Продуценты, консументы, редуценты. Биологическая продуктивность водоёмов. Первичная, вторичная продукция. Трофическая классификация водоёмов. Озёра олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, дистрофные.

### **Антropогенные факторы в водоёме.**

История развития антропогенного воздействия на водоёмы. Прямое и косвенное влияние хозяйственной деятельности на водные экосистемы. Классификация загрязнений водоёмов и загрязняющих веществ по: 1 - источникам загрязнения, 2 - химическому составу загрязняющих веществ, 3 - типу действия на водоёмы и водные организмы, 4 - характеру поступления веществ в водоёмы.

Действие органических, способных разлагаться, загрязняющих веществ - сапробное загрязнение. Зоны сапробности, способы оценки. Биологическое самоочищение водоёмов. Фазы процесса самоочищения, первичное и вторичное загрязнение. Процесс эвтрофикации как результат загрязнения.

Органические загрязняющие вещества с токсическими свойствами: пестициды, нефтепродукты, фенолы, СПАВ.

Неорганические вещества с токсическими свойствами: соли тяжёлых металлов, щёлочи, кислоты.

Неорганические загрязняющие вещества без специфических токсических свойств. Осолонение водоёмов. Термическое и радиационное загрязнение. Загрязнение биогенами. Лесосплав. Гидростроительство. Промысел гидробионтов.

Изменение свойств гидробиоценозов в результате различных форм антропогенного воздействия. Примеры антропогенных экологических катастроф.

### **Мониторинг и охрана водных экосистем**

Общее понятие о мониторинге водных экосистем. Составные части мониторинга: наблюдение, оценка и прогноз антропогенных изменений. Экосистемный подход - теоретическая основа биологического мониторинга. Глобальный, региональный, импактный мониторинг. Методические и организационные проблемы при создании системы биологического мониторинга.

Понятие "качество воды". Формирование биологической полноценности воды гидробионтами. Критерии качества воды. Методы гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений.

Биологическая индикация качества воды и интенсивность процессов самоочищения.

Существующие подходы к оценке состояния водоёмов: санитарно-гигиенический, рыбохозяйственный, токсикологический.

Охрана водных экосистем. Очистка сточных вод. Системы и способы очистки. Понятие о предельно допустимых концентрациях и предельно допустимых выбросах. Концепция комплексного мониторинга. Мониторинг озера Байкал.

## **Литература**

### **Основная литература**

1. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем) : учеб. пособие. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009.- 147 с.
2. Кожова О.М. Введение в гидробиологию. - Красноярск: Изд-во Красноярского университета, 1987.
3. Михайлов В.Н., Добровольский А. Д., Добролюбов С.А.. Гидрология : учебник для вузов - М. : Высш. шк., 2005. - 463 с.
4. Константинов А. С. Общая гидробиология : учеб. пособие. - 4-е изд. - М. : Высш. шк., 1986. -472 с.

### **Дополнительная литература**

1. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования экосистем - СПб. : ЗИН РАН, 2000.- 147 с.
2. Алимов А.Ф., Иванова М.Б. (ред.) Закономерности гидробиологического режима водоемов разного типа. - М.: Научный мир, 2004. - 296 с.
3. Гидрохимия экстремальных водных систем с основами гидробиологии: учеб. пособие / В В . Хахинов. Б.Б. Намсараев. Е.Ю. Абидуева. Э.В. Данилова. - Улан-Удэ: Изд-во Бурят, госун-та. 2007. - 148 с.

4. Гольд З.Г., Морозова И.И. Словарь терминов и понятий по водным экосистемам (биологическая структура, качество вод, охрана) : учеб.-метод, пособие. Краснояр. гос. ун-т. - Красноярск, 2004. - 94 с.
5. Зданович В.В. Гидробиология и общая экология: словарь терминов Зданович, Е.А. Криксунов. - М. : Дрофа, 2004. - 192 с.
6. Зилов Е.А. Анализ и прогноз изменений водных экосистем на основе модельных экспериментов. - Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. - 326 с.
7. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. - 395 с.
8. Методология оценки состояния экосистем: Учеб.пособие/ О.М. Кожова и др.. - Ростов н/Д: ЦВВР, 2000. - 128 с.
9. Одум Ю. Экология : в 2 т. / Ю. Одум : пер. с англ. Ю. М, Фролова :под ред. В. Е. Соколова. - М. : Мир, 1986. - Т. 1. - 328 е.; Т. 2. - 376 с.
- 10.Садчиков А.П. Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности : учеб. пособие для студентов вузов / А. П. Садчиков,. - М. : НИА-Природа, РЭФИА, 2004. - 220 с.
- 11.Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: в 2 кн. - М.: Наука, 2005. - Кн.1.-281 с.
- 12.Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т. Д.Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения: в 2 кн. - М.: Наука, 2005. - Кн.2. - 337 с.
- 13.Экосистемы и природные ресурсы горных стран / А.И. Смирнов, Л.Р. Измельцева (ред.). - Н.: Наука, 2004. - 328 с.
- 14.Jorgensen, S.E. Integration of Ecosystem Theories: A Pattern. - 3rd Edition. - Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 2002. - 428 p.
- 15.Wetzel, R. G. Limnology: Lake and River Ecosystems / R. G. Wetzel. -3d ed. ~ London / Sydney / Tokyo: Academic Press, 2001. - 1006 p.

## **ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.02.10 – «ГИДРОБИОЛОГИЯ» (БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)**

На вступительном экзамене по специальности поступающий должен продемонстрировать владение категориальным аппаратом гидробиологии, включая знание теорий и концепций всех разделов научной специальности. Должен уметь использовать полученные знания для анализа современного состояния гидробиологических ресурсов.

Комиссия по приему вступительного экзамена организуется под председательством директора ФГБУН ИНЦ «Байкальский музей». Члены комиссии назначаются из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров, включая научных руководителей аспирантов.

Комиссия правомочна принимать вступительный экзамен, если в её заседании участвуют не менее двух специалистов по профилю принимаемого экзамена, в том числе один доктор наук.

При приеме экзамена могут присутствовать члены соответствующего диссертационного совета организации, где принимается экзамен, ректор, проректор, декан, представители министерства или ведомства, которому подчинена организация.

Вступительный экзамен проводится по усмотрению экзаменационной комиссии по билетам или без билетов. Для подготовки ответа соискатель ученой степени использует экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года.

На каждого поступающего заполняется протокол приема вступительного экзамена, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные поступающему членами комиссии.

Уровень знаний поступающего оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Протокол приема вступительного экзамена подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Протоколы заседаний экзаменационных комиссий после утверждения руководителем научного учреждения, организации хранятся по месту сдачи вступительного экзамена.

# **ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА ДЛЯ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Байкальский музей Иркутского научного центра

Специальность 03.02.10 – «Гидробиология»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Байкальского музея

Фиалков В. А.

«\_\_\_\_\_» 201\_ г.

1. Особенности водоёмов как среды жизни. Основные биотопы гидросферы
2. Температурный режим как экологический фактор. Сезонные особенности *распределения* температур в континентальных водоёмах. Термическая классификация озёр.
3. Охрана водных экосистем. Очистка сточных вод: системы и способы водоочистки. Экологическое нормирование качества воды: ПДК и ПДВ.

Билет составил д-р .биол. наук, профессор

Д.И. Стом

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
Байкальский музей Иркутского  
научного центра

Приложение 1  
УТВЕРЖДАЮ  
Директор Байкальского музея  
Фиалков В. А.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии от "XX" XX 2015 г.

Состав комиссии: Председатель директор ФГБУН БМ ИНЦ, д.б.н., профессор Фиалков В.А.

Члены комиссии: д-р биол. наук, профессор Экзаменатор 1. (специальность 03.02.06)

д-р биол. наук, профессор Экзаменатор 2. (специальность 03.02.06)

канд. биол. наук, доцент Экзаменатор 3. (специальность 03.02.06)

(с указанием ученой степени, ученого звания, специальности)

утвержден приказом по университету №\_\_\_\_\_ от  
"\_\_\_\_\_" 201\_\_ г.

Слушали:

Прием вступительного экзамена от **Иванова Ивана Ивановича**  
(фамилия, имя, отчество)

по специальности 03.02.10 – «Гидробиология»

по дисциплине **«Гидробиология»**

На экзамене были заданы следующие вопросы:

1. Вопрос №1.

2. Вопрос №2.

3. Вопрос №3

ПОСТАНОВИЛИ: Считать, что соискатель **Иванов Иван Иванович**  
выдержал экзамен с оценкой

Председатель экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_ (В.А. Фиалков)

Члены экзаменационной комиссии \_\_\_\_\_ (Экзаменатор 1.)

\_\_\_\_\_ (Экзаменатор 2.)

\_\_\_\_\_ (Экзаменатор 3.)

Программу составил:  
д-р биол. наук, профессор

Стоу

Д.И. Стом



Пропущено  
Понумеровано

1 листа из 12