

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ЛИН СО РАН)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

А.П. Федотов

2018 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Индекс дисциплины по УП: **Б1.В.ОД.1**

Наименование дисциплины (модуля): **«Водная экология и гидробиология»**

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре:
06.06.01. Биологические науки

Направленность (профиль) подготовки: **Экология (по отраслям)**

Научная специальность: **03.02.08 Экология (по отраслям)**

Форма обучения: **очная**

Иркутск, 2018

Содержание

1 Цель и задачи дисциплины (модуля)	3
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5 Содержание дисциплины (модуля)	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
5.2 Разделы и темы дисциплин (модуля) и виды занятий	6
6 Темы практических занятий	6
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
7.1 Литература	7
7.2 Программное обеспечение	8
7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	8
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	8
9 Образовательные технологии	8
10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)	9
11 Оценочные средства	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10
ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЙ	14

1 Цель дисциплины (модуля):

– формирование у аспирантов углубленных знаний об экологических закономерностях на основе ознакомления со спецификой, направлениями изучения и проблемами водных экосистем, включая региональные аспекты.

Задачи дисциплины:

– сформировать теоретические знания об организации и функционировании водных экосистем;

– сформировать теоретические знания о проблеме антропогенного влияния на водные экосистемы, причины, последствия и общие принципы биоиндикации

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Программа дисциплины (модуля) «Водная экология и гидробиология» является обязательной для вариативной части программы подготовки аспирантов по научной специальности 03.02.08 Экология.

Курс предполагает наличие базовых знаний, полученных по основным программам ВУЗа по общей биологии, биохимии, гидрохимии, общей экологии.

3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Водная экология и гидробиология» направлен на формирование следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

УК-1, способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-3, готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

ОПК-1, способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2, готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-1, способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований и обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в области исследования структуры и функционирования живых систем (популяций, сообществ, экосистем) в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях;

ПК-2, готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в областях исследований специальности Экология с учетом объектов исследования биологических наук;

ПК-3, способность формулировать проблему научного исследования в соответствии с современными достижениями в областях исследований специальности Экология с учетом объектов исследования биологических наук; обобщать и продвигать полученные результаты собственной интеллектуальной деятельности в виде научных публикаций и выступлений на национальных и международных конференциях.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- особенности организации и классификацию водных экосистем;
- основные законы и механизмы функционирования водных экосистем;
- основные абиотические факторы, влияющие на жизнедеятельность гидробионтов и функционирование водных экосистем в целом;

Уметь:

- осуществлять поиск и отбор современных методов и подходов при исследовании водных экосистем;
- анализировать и вычленять экологические факторы (лимитирующие, стимулирующие) в структурах и функционировании водных экосистем;
- анализировать данные о состоянии гидробионтов и водных экосистем, полученные в результате экспериментов, наблюдений, полевых работ;
- анализировать современное состояние водных объектов, находящихся под влиянием антропогенных факторов.

Владеть:

- подходами и методами изучения особенностей функционирования водных экосистем;

4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов / зачетных единиц	Курс
			1
Аудиторные занятия (всего)		36/1	36/1
В том числе:			
Лекции		36/1	36/1
Практические и лабораторные занятия		-	-
Самостоятельная работа (всего)		70/1,94	70/1,94
Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации		70/1,94	70/1,94
Промежуточная аттестация (зачет)		2/0,06	2/0,06
Общая трудоемкость	часы	108	108
	зачетные единицы	3	3

5 Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Тема 1 Введение. Предмет, цель, задачи и методы водной экологии и гидробиологии. Основные направления исследований, история возникновения.

Тема 2 Гидросфера и классификация водных систем. Гидросфера как условие жизни. Этапы формирования гидросферы, их связь с геологической и химической эволюцией на планете. Возникновение гидробиосферы, ее развитие, обусловленное изменением химического состава, формированием пространственной структуры и геологическим генезисом, эволюцией живых организмов.

Тема 3 Основные подходы и методы изучения водных экосистем. История изучения водных систем при развитии практических потребностей человека. Исследование отдельных элементов экосистем и формирование частных наук. Современная экология водных систем как объединение разных направлений исследований по выявлению генезиса экосистем, особенностей сукцессии и эволюции водных систем разного типа, а также общих закономерностей функционирования гидросферы. Основные подходы к изучению водных экосистем при формировании ауто- и синэкологии, современной системной экологии. Методы изучения водоемов, гидрологические измерения, оценка физических свойств воды и гидрохимических параметров. Сбор и обработка гидробиологического и ихтиологического материала. Математические методы, системный анализ и моделирование. Экологическое прогнозирование. Мониторинг качества воды, проблемы химического мониторинга. Биоиндикация, ее методы, «индикаторные виды».

Тема 4 Основные абиотические факторы водной среды. Физико-химические свойства воды и грунта. Химический состав и строение воды. Термические и оптические свойства воды.

Плотность природных вод. Вязкость воды. Движение воды. Растворенные и взвешенные в воде вещества. Температура, свет, ионизирующая радиация и другие колебательные явления.

Тема 5 Водоемы гидросферы. Общая характеристика и экологические зоны в мировом океане. Физические аспекты океанической среды. Континентальные водоемы. Реки. Озера. Болота. Искусственные водоемы. Физические аспекты пресноводной среды. Воздействие на экосистемы поверхностных водных объектов.

Тема 6 Организация водных экосистем. Водотоки и водоемы. Вертикальное и горизонтальное деление водоемов. Классификация гидробионтов по биотопам. Разнообразие и классификация озер. Температурная стратификация озер. Сезонные изменения стратификации и роль в годовой динамике гидробиоценозов. Классификация озер, основанная на стратификации. Водные экосистемы. Компоненты водных экосистем. Особенности водных сообществ по сравнению с наземными.

Тема 7 Специфические условия водной среды. Физические свойства воды как лимитирующие факторы и основа для выработки адаптации гидробионтов. Термостабильность воды и температурная стратификация, их значение для жизнедеятельности, распределения и миграции организмов. Влияние плотности, вязкости, давления на движение гидробионтов, их распределение и ориентацию, поведение, размеры, формообразование, питание и обмен. Химические свойства воды и адаптации гидробионтов. Солевой состав, явление осмос, осморегуляция и обмен веществ.

Тема 8 Особенности энергетики водных организмов. влияние специфики водной среды. Теплообмен, траты энергии на обмен, рост, формообразование и жизнедеятельность (движение, питание, коммуникации и воспроизводство). Энергетические основы выработки специфических адаптаций (фильтрация, биолюминесценция, локация, колониальность и др.). Значение биоритмов. Эволюционные аспекты освоения водной среды. Основные ароморфозы, направления и коэволюционность развития. Конвергенция, параллелизм и вторичноводные организмы.

Тема 9 Структурированность водных сообществ. Структура сообществ, связанная с их историческим формированием, биполярное распределение, амфибореальность. Зависимость структурированности водных сообществ от масштаба экосистем и наличия разных пространственных зон океана, озер и рек. Вертикальное стратиграфирование биогенного круговорота веществ, состав сообществ и специфика получения энергии. Горизонтальная и вертикальная пространственная структура толщи воды и сообществ. Экологические группы по характеру освоения среды (нектон, планктон, плейстон, бентос, перифитон). Временная структура сообществ, динамическо-циклические явления, сезонные биологические процессы (изменение видового состава, количественных показателей, биологической активности).

Тема 10 Функционирование, регуляция и развитие водных экосистем. Особенности дифференциации и взаимодействия ниш, роль конкуренции и хищничества. Продуценты, консументы и редуценты водоемов. Специфика фитопланктона как основного продуцента. Факторы, лимитирующие скорость создания биомассы. Эффективность передачи энергии и экологические пирамиды. Скорость потока энергии и число трофических уровней. Степень замкнутости круговорота вещества. Продукционно-деструкционные процессы. Гипотеза «микробных петель» и рециклинг биогенов.

Тема 11 Регуляция водных экосистем. Формирование представлений, трофодинамическая гипотеза Линдемана. Зависимость первичной продукции от биогенных элементов, работы Винберга и регуляция «снизу». Модель компартментов Лотки. Регулирующее влияние хищников и регуляция «сверху». Регуляция, положение в трофической сети и число трофических

уровней. Теория динамики пищевых цепей. Явление «трофического каскада». Механизмы положительной и отрицательной обратной связи.

Тема 12 Развитие водных экосистем. Динамика и факторы цикличности изменения водных экосистем, особенности биологических циклов сообществ водоемов климатической зоны региона. Сбалансированность продукционно-деструкционных процессов, сукцессии озер и их трофический статус. Внешняя и внутренняя биогенная нагрузка, изменение трофического статуса. Перестройка структурно-функциональной организации сообществ, адаптационный ответ популяций, изменения на уровне особи.

Тема 13 Антропогенное воздействие и устойчивость водных экосистем. Термофикация, ацидофикация, токсикофикация и эвтрофирование водоемов как глобальные экологические проблемы. Освоение биологических ресурсов и проблема сохранения биологического разнообразия. Основные направления и последствия антропогенного преобразования гидросферы. Биологические ресурсы водоемов Иркутской области. Водный фонд, ихтиофауна и использование рыбных ресурсов, изменение экстенсивности и интенсивности рыбодобычи.

5.2 Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Темы, разделы	Всего часов	Виды занятий в часах		
			Лекции (зачет)	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение	1	1	-	-
2	Гидросфера и классификация водных систем	7	2	-	5
3	Основные подходы и методы изучения водных экосистем	9	4	-	5
4	Основные абиотические факторы водной среды	8	3	-	5
5	Водоемы гидросферы	7	2	-	5
6	Организация водных экосистем	8	3	-	5
7	Специфические условия водной среды	7	2	-	5
8	Особенности энергетики водных организмов	8	3	-	5
9	Структурированность водных сообществ	8	3	-	5
10	Функционирование, регуляция и развитие водных экосистем	8	3	-	5
11	Регуляция водных экосистем	8	3	-	5
12	Развитие водных экосистем	9	4	-	5
13	Антропогенное воздействие и устойчивость водных экосистем	8	3	-	5
14	Промежуточная аттестация (подготовка, зачет)	12	2	-	10
ВСЕГО (часы)		108	38	-	70

6 Темы практических занятий (учебным планом не предусмотрены).

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Литература

Основная:

1 **Зилов, Е.А.** Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем [Текст]: учебное пособие / Е. А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЦНБ ИНЦ СО РАН.

2 **Стрелков, А.К.** Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 488 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20495.html>

Дополнительная:

3 **Данилов-Данильян, В. И.** Экологическая энциклопедия [Текст]: в 6 томах: энциклопедия / гл. ред. В. И. Данилов-Данильян. – Москва: Энциклопедия, 2011 – Т. 4: Экологическая энциклопедия. – 2011. – 448 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

4 **Данилов-Данильян, В. И.** Экологическая энциклопедия [Текст]: в 6 томах: энциклопедия / гл. ред. В. И. Данилов-Данильян. – Москва: Энциклопедия, 2011 – Т. 5: Экологическая энциклопедия. – 2011. – 444 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

5 **Дмитриев, В. В.** Прикладная экология [Текст]: учебник / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин – Москва: Академия, 2008. – 608 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

6 **Дроздов, В. В.** Общая экология [Текст]: учебное пособие / В. В. Дроздов. – СПб.: Наука, 2011. – 412 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

7 **Другов, Ю. С.** Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик. [Текст]: практическое руководство / Ю. С. Другов, Родин А. А. – Москва: БИНОМ, 2009. – 893 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

8 **Керженцев, А. С.** Функциональная экология [Текст]: учебник / А. С.Керженцев. – Москва: Наука, 2006. – 259 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

9 **Клюев, В. В.** Экологическая диагностика [Текст]: учебное пособие / В.В. Клюев, В. В. Зуев, И. И. Ипполитов – Москва: Спектр, 2011. – 384 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

10 **Лукьянчиков, Н. Н.** Экономика и организация природопользования [Текст]: учебник / Н. Н. Лукьянчиков, И. М. Потравный. 4-е изд. – Москва: Unity, 2007. – 591 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

11 **Мельников, А. А.** Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Текст]: учебное пособие / А. А. Мельников. – Москва: Академический проект, 2009. – 720 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

12 **Никитина, О. Г.** Биоэстимация: контроль процессов биологической очистки и самоочищения воды [Текст]: учебник / О. Г. Никитина. – Москва: Макс-Пресс, 2010. – 288 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

13 **Одум, Ю.** Экология [Текст]: в 2-х томах: учебник / Ю. Одум; перевод с английского, под ред. В.Е. Соколова. – Москва: Мир, 1986 – Т. 1: учебник. – 1986. – 328 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

14 **Одум, Ю.** Экология [Текст]: в 2-х томах: учебник / Ю. Одум; перевод с английского, под ред. В.Е. Соколова. – Москва: Мир, 1986 – Т. 2: Учебник. – 1986. – 376 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

15 **Ручин, А. Б.** Экология популяций и сообществ [Текст]: учебник / А. Б. Ручин. – Москва: Академия, 2006. – 352 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

16 **Степановских, А. С.** Биологическая экология: теория и практика [Текст]: учебник / А. С. Степановских. – Москва: Unity, 2009. – 791 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИИ СО РАН.

17 **Тарасова, Н. П.** Химия окружающей среды: атмосфера [Текст]: учебное пособие для вузов / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов. – Москва: Академия, 2007. – 228 с. – Режим доступа: библиотечный фонд ЛИН СО РАН.

18 **Федоров, Ю. А.** Экология и охрана природных вод [Электронный ресурс]: сборник научных трудов / Ю. А. Федоров, С. А. Чечкин, А. М. Владимиров. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2000. – 84 с. – 5-86813-014-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14939.html>

б) Периодические издания:

- 1 Биология внутренних вод
- 2 Биология моря
- 3 Биосфера
- 4 Вода. Химия и экология
- 5 Водные ресурсы
- 6 Гидробиологический журнал
- 7 Сибирский экологический журнал
- 8 Marine & freshwater Research
- 9 Limnology and Oceanography

7.2 Программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. Open Office
3. Microsoft Windows
4. Adobe Acrobat Pro
5. Dr. Web Corporate Anti-Virus
6. Kaspersky Anti-Virus
7. Corel Draw
8. GIMP
9. ABBYY Lingvo

7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 <http://www.bookre.org> – электронная библиотека рунета, поиск журналов и книг;
- 2 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций;
- 3 <http://www.mnr.gov.ru/> - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
- 4 <http://irkobl.ru/sites/ecology/picture/> - сайт Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области;

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение института, необходимое для реализации программы включает в себя:

- Конференц-залы, помещения №№325, 328;
- Мультимедийные установки, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет".

9 Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются следующие формы проведения занятий.

Стандартные методы обучения:

- Лекция;
- Видео-лекция;
- Самостоятельная работа;

- Консультации специалистов.

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация, представление научно-исследовательских работ с использованием специализированных программных сред;

10 Кадровое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализацию образовательного процесса по программе дисциплины обеспечивает зав. лаборатории биологии водных беспозвоночных, доктор биологических наук Олег Анатольевич Тимошкин.

Разработчики программы: д.б.н. Т.Я. Ситникова, к.б.н. Л.С. Кравцова

11 Оценочные средства

Оценочные средства представлены в **Приложении** к рабочей программе дисциплины в виде фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по освоению дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине (модулю) «Водная экология и гидробиология»

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Водная экология и гидробиология» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 06.06.01 «Биологические науки» по научной специальности 03.02.08 Экология.

1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	способность выполнять отдельные задания по проведению научных исследований и обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности в области исследования структуры и функционирования живых систем (популяций, сообществ, экосистем) в пространстве и времени в естественных и измененных человеком условиях
ПК-2	готовность формировать предложения к плану научной деятельности и проектов в областях исследований специальности Экология с учетом объектов исследования биологических наук
ПК-3	способность формулировать проблему научного исследования в соответствии с современными достижениями в областях исследований специальности Экология с учетом объектов исследования биологических наук; обобщать и продвигать полученные результаты собственной интеллектуальной деятельности в виде научных публикаций и выступлений на национальных и международных конференциях

2 Программа оценивания контролируемой компетенции

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
2	Гидросфера и классификация водных систем	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
3	Основные подходы и методы изуче-	УК-1,3; ОПК-1,2;	Контрольные во-

	ния водных экосистем	ПК-1,2,3	просы, зачет
4	Основные абиотические факторы водной среды	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
5	Водоемы гидросферы	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
6	Организация водных экосистем	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
7	Специфические условия водной среды	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
8	Особенности энергетики водных организмов	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
9	Структурированность водных сообществ	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
10	Функционирование, регуляция и развитие водных экосистем	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
11	Регуляция водных экосистем	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
12	Развитие водных экосистем	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет
13	Антропогенное воздействие и устойчивость водных экосистем	УК-1,3; ОПК-1,2; ПК-1,2,3	Контрольные вопросы, зачет

3 Оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения аспирантами учебных материалов, обозначенных в рабочей программе, и контроля СРС. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций (УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3). Текущий контроль осуществляется в виде систематической проверки знаний и навыков аспирантов. Для этого используется устный опрос.

Контрольные вопросы для текущей аттестации

1. История возникновения водной экологии и гидробиологии
2. Этапы формирования гидросферы
3. Современные методы изучения водоемов, гидрологические измерения, оценка физических свойств воды и гидрохимических параметров
4. Методы биоиндикации водных экосистем
5. Классификация и разнообразие абиотических факторов
6. Типы природных водоемов, особенности их развития
7. Классификация озер, основанная на стратификации
8. Классификация гидробионтов по биотопам
9. Биоритмы, их эволюционное значение
10. Экологические группы биоты по характеру освоения среды
11. Теория динамики пищевых цепей. Явление «трофического каскада»
12. Методы исследования биогенной нагрузки водной среды
13. Эвтрофикация – причины, показатели, последствия.

Критерии оценивания:

При оценке ответа учитывается:

- 1) полнота и правильность ответа;

- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Ответ оценивается на **«отлично»**, если аспирант: полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«Удовлетворительно» ставится, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но при этом: излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответ не удовлетворяет требованиям положительной оценки или аспирант отказывается отвечать на контрольные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Список вопросов к зачету:

1. Характеристика водной среды обитания
2. Приспособления живых организмов к водной среде обитания
3. Экологические особенности континентальных водоемов
4. Пресноводные водоемы и характерные для них экологические факторы
5. Классификация пресноводных водоемов
6. Приспособления живых организмов к обитанию в пресных водах
7. Пресноводные биоценозы и экосистемы
8. Взаимоотношения живых организмов в пресноводных биоценозах и экосистемах
9. Продуктивность пресноводных экосистем
10. Гидросфера, ее эволюция, структура, последствия ее антропогенного преобразования и современное состояние
11. История изучения и классификация водных экосистем, трофическая классификация
12. Вода как среда обитания, адаптации и особенности энергетики гидробионтов.
13. Эволюционные аспекты освоения водной среды
14. Методы изучения и мониторинг водных экосистем
15. Антропогенная нагрузка, загрязнение и проблемы качества воды
16. Экологические группы гидробионтов. Критерии классификации и специфика приспособлений к водной среде
17. Миграции и особенности пространственной структуры популяции гидробионтов
18. Продукционная гидробиология
19. Биотические, пищевые взаимоотношения, трофические цепи
20. Концепция «микробиальной петли» и регуляция сообществ
21. Проблемы инвазии гидробионтов
22. Температура как фактор, регулирующий жизнедеятельность гидробионтов

23. Вода как среда обитания. Химический состав природных вод
24. Трофическая структура сообществ
25. Пространственная структура сообществ
26. Понятие экологической ниши
27. Сукцессия как процесс развития экосистемы
28. Важнейшие абиотические характеристики водоемов
29. Важнейшие биотические характеристики водоемов
30. Биологическое самоочищения водоемов. Организмы — показатели сапробности вод.

Критерии оценки:

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует большую часть содержания тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует знание меньшей части содержания тем учебной дисциплины

ЛИСТ ОБНОВЛЕНИЯ

Дата	Внесенные обновления	Подпись
22.05.2018 г.	Внесены изменения в список литературы. Добавлены источники из ЭБС Ай-Пи-Эр-Медиа (Договор № 4068/18 от 26 апреля 2018 г.)	