

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН»  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент АН РТ  
В.В.Хоменко  
«17» июня 2022 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор Института проблем экологии  
и недропользования АН РТ  
Р.Р.Шагидуллин  
«13» июня 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОК 2.1 Гидроэкология**

**Уровень:** подготовка научно-педагогических кадров (аспирантура)

**Направление подготовки кадров высшей квалификации:**  
06.06.01 Биологические науки

**Профиль:** 03.02.08 Экология (по отраслям)

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Нормативный срок освоения программы:** 4 года

**Форма обучения:** очная

Казань 2022

**Разработчик:**

Зам.директора по научной работе  
Института проблем экологии  
и недропользования АН РТ, к.б.н.



Д.В.Иванов

Рабочая программа одобрена Ученым советом Института проблем экологии  
и недропользования АН РТ, протокол №2/21 от 25.06.21 г.

Ученый секретарь



Р.А. Ульданова

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины** – сформировать у аспиранта представление об экологии водоемов, основных абиотических и биотических факторах, составе и жизненных формах гидробионтов, организации и функционированию водных экосистем взаимодействия обитателей вод - гидробионтов, их популяций и сообществ (биоценозов) друг с другом и с неживой природой, научить ориентироваться в вопросах применения полученных знаний для анализа ситуаций и последующего принятия управленческих решений.

### **Задачи дисциплины:**

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать особенности абиотических условий в водной среде и их влияние на водные организмы, структурно-функциональные особенности биологических сообществ, взаимоотношения отдельных особей, популяций, сообществ и экосистем, вопросы контроля и управления водными экосистемами, охраной и рациональным использованием биологических и других ресурсов водоемов различных типов;

- ориентироваться в учебной, научной, справочной литературе, основных методиках гидробиологических исследований;

- приобрести навыки научно-исследовательского мышления, прикладные знания по оценке качества воды и экологического состояния водоемов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина «Гидроэкология» относится к факультативам и читается на 1 курсе (2 семестр) по специальности 1.5.15 Экология (по отраслям)».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ**

Дисциплина «Гидроэкология» направлена на формирование у аспирантов следующих 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.

ПК-2 – способность осуществлять биологическую, экологическую экспертизу, биологический, экологический мониторинг, оценку и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

ПК-3 – способность диагностировать состояние окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов.

В результате освоения дисциплины аспирант должен (*основываясь на ЗУВ компетенций дисциплины*):

Таблица 1

## Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>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</b>					
<b>Знать</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Не знает.	Недостаточные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.	Содержатся отдельные пробелы в знаниях об основных методах анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных.	Сформированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных.
<b>Уметь</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать их	Не умеет.	Частично освоено умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач.	Не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач.	Имеются отдельные пробелы в умении анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач.	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач.
<b>Владеть</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Не владеет.	Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Имеются отдельные пробелы в применении навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Владеет всеми навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
<b>УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>					
<b>Знать</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Не знает.	Обладает фрагментарными знаниями особенностей представления результатов научной деятельности в	Недостаточные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и	Имеются отдельные пробелы в знании особенностей представления результатов научной	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной

при работе в российских и международных исследовательских коллективах		устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах.	письменной форме при работе в исследовательских коллективах.	деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах.	деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах.
<b>Уметь</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Не умеет.	Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.	Не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.	Содержаться отдельные пробелы в умении следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.	Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.
<b>Владеть</b> технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач	Не владеет.	Фрагментарное владение основными технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач.	Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач.
<b><i>ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i></b>					
<b>Знать</b> наиболее важные научные результаты и проблемы в области биологических наук, а также современные методы исследований и информационно-коммуникационные технологии	Не знает.	Недостаточные знания о результатах и проблемах в области биологических наук, а также о современных методах исследований и информационно-коммуникационных технологиях	Неполные представления о результатах и проблемах в области биологических наук, а также современных методах исследований и информационно-коммуникационных технологиях	Имеются отдельные пробелы в представлении о результатах и проблемах, в области биологических наук, а также о современных методах исследований и информационно-коммуникационных технологиях	Сформированные систематические представления о результатах и проблемах в области биологических наук, а также о современных методах исследований и информационно-коммуникационных технологиях
<b>Уметь</b> применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области биологических наук основные и современные методы	Не умеет.	Фрагментарное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но не систематическое умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	Имеются отдельные пробелы в умении применять методы и алгоритмы научных исследований	Сформированное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований

исследований					
<b>Владеть</b> инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области	Не владеет.	Владеет информацией об инструментах поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет некоторыми инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет отдельными инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.	Владеет системой инструментами поиска результатов научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области.
<b>ПК-2 – способность осуществлять биологическую, экологическую экспертизу, биологический, экологический мониторинг, оценку и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды</b>					
<b>Знать</b> основные методы проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга	Не знает.	Обладает фрагментарными знаниями основных методов проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга	Неполные представления об основных методах проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга	Имеются отдельные пробелы в представлении об основных методах проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга	Сформированные и систематические знания об основных методах проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга
<b>Уметь</b> применять на практике методы проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга, а также на основе полученных данных давать оценку природной среде	Не умеет.	Фрагментарное умение применять на практике методы проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга, а также на основе полученных данных давать оценку природной среде	Не систематическое умение применять на практике методы проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга, а также на основе полученных данных давать оценку природной среде	Имеются отдельные пробелы в умении применять на практике методы проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга, а также на основе полученных данных давать оценку природной среде	Сформированное умение применять на практике методы проведения биологических и экологических экспертиз и мониторинга, а также на основе полученных данных давать оценку природной среде
<b>Владеть</b> навыками проведения мониторинга и экспертных мероприятий	Не владеет.	Фрагментарное владение навыками проведения мониторинга и экспертных мероприятий	Не систематическое применение навыков проведения мониторинга и экспертных мероприятий	Владеет отдельными навыками проведения мониторинга и экспертных мероприятий	Владеет всеми навыками проведения мониторинга и экспертных мероприятий
<b>ПК-3 – способность диагностировать состояние окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов</b>					
<b>Знать</b> основные способы оценки и диагностирования состояния окружающей среды	Не знает.	Обладает фрагментарными знаниями основных способов оценки и диагностирования состояния окружающей среды	Неполные представления об основных способах оценки и диагностирования состояния окружающей среды	Имеются отдельные пробелы в представлении об основных способах оценки и диагностирования состояния окружающей среды	Сформированные и систематические знания об основных способах оценки и диагностирования состояния окружающей среды
<b>Уметь</b> диагностировать состояние окружающей среды, разрабатывать	Не умеет.	Фрагментарное умение диагностировать состояние окружающей среды,	Не систематическое умение диагностировать состояние окружающей среды,	Имеются отдельные пробелы в умении диагностировать состояние окружающей среды,	Сформированное умение диагностировать состояние окружающей среды,

<p>практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов</p>		<p>разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов</p>	<p>разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов</p>	<p>охраны окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов</p>	<p>разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов</p>
<p><b>Владеть</b> навыками, применяемых в оценке состояния окружающей среды, а также для разработки практических рекомендаций по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития и рационального использования</p>	<p>Не владеет.</p>	<p>Фрагментарное владение навыками, применяемых в оценке состояния окружающей среды, а также для разработки практических рекомендаций по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития и рационального использования</p>	<p>Не систематическое применение навыков, применяемых в оценке состояния окружающей среды, а также для разработки практических рекомендаций по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития и рационального использования</p>	<p>Владеет отдельными навыками, применяемых в оценке состояния окружающей среды, а также для разработки практических рекомендаций по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития и рационального использования</p>	<p>Владеет всеми навыками, применяемых в оценке состояния окружающей среды, а также для разработки практических рекомендаций по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития и рационального использования</p>

#### 4. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (72 часа). Время проведения 2 семестр 1 года обучения.

Таблица 2

Структура дисциплины, виды и объем учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и трудоемкость в часах					Компетенции	
		Л	С	П	ЛЗ	СР		Всего
1	Введение. История. Основные направления в гидроэкологии. Связи с другими науками.	2	0			2	2	УК-1, УК-3
2	Физико-химические свойства воды и грунта.	2	4			2	8	УК-1, ПК-3
3	Типы континентальных водоемов и их классификация.	2	2			2	6	УК-1, ОПК-1, ПК-2, ПК-3
4	Основные абиотические факторы.	2	2			4	8	УК-1, ОПК-1, ПК-2, УК-3, ПК-3
5	Биогенные элементы и их циклы в водоемах.	2	4			2	8	УК-1, УК-3, ОПК-1, ПК-2, ПК-3
6	Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.	2	2			2	6	УК-1, УК-3, ОПК-1, ПК-2, ПК-3,
7	Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.	4	2			2	8	УК-1, УК-3, ОПК-1, ПК-2
8	Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.	2	4			2	8	УК-1, УК-3, ОПК-1, ПК-2, ПК-3
	Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение и подготовка к зачету	0	0			14	14	УК-1, УК-3
	Зачет						2	
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>20</b>			<b>32</b>	<b>72</b>	

Примечание: Л – лекции, С – семинары, П – практические занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение. История. Основные направления в гидроэкологии.	Введение в дисциплину. Краткая история.



	Связи с другими науками.	
2	Физико-химические свойства воды и грунта.	Общая характеристика водной оболочки Земли. Физико-химические свойства воды и ее пригодность для жизни. Свойства грунта.
3	Типы континентальных водоемов и их классификация.	Мировой океан. Континентальные, поверхностные и подземные воды и водные объекты. Классификация, особенности. Обитатели.
4	Основные абиотические факторы.	Свет, температура, газовый режим водоемов. Растворенный кислород и его значение для гидробионтов. Неорганический углерод. Соленость и минерализация воды. Ионный состав воды. Анионы и катионы. Щелочность и кислотность воды. рН воды.
5	Биогенные элементы и их циклы в водоемах.	Цикл азота и фосфора. Влияние человека. Эвтрофикация. Меры борьбы.
6	Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.	Приспособления гидробионтов к различным грунтам, к течению, плавучесть, механизмы приспособления. Лимнофильные и реофильные виды.
7	Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.	Фитобентос разных типов водоемов. Классификация и основные характеристики экологических групп макрофитов. Фитопланктон. Перифитон. Зоопланктон различных типов водоемов и его основные группы. Зообентос в разных типах водоемов и его основные представители. Нектон, плейстон и нейстон. Основные представители и их характеристики.
8	Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.	Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Антропогенное воздействие на водоемы. Биоиндикация и биотестирование. Пути и возможности сохранения биоразнообразия, повышения продуктивности и улучшения качества воды.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛЕКЦИЙ, СЕМИНАРСКИХ, ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ЛАБОРАТОРНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Таблица 4

Перечень занятий и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела	Вид занятия	Тема занятия (самостоятельной работы)	Форма текущего и промежуточного контроля
1	Введение. История. Основные направления в гидроэкологии. Связи	Л	Введение в дисциплину. Основные понятия, цели и задачи гидроэкологии. Краткая история. Изучение основных направлений гидроэкологии.	ГД

	с другими науками.	СР	Основные методы, применяемые в гидроэкологии. Связь гидроэкологии с другими науками.	КЛ, ГД
2	Физико-химические свойства воды и грунта.	Л	Общая характеристика водной оболочки Земли. Физико-химические свойства воды и ее пригодность для жизни. Свойства грунта.	ГД
		С	Рефераты на темы: свойства воды и круговорот веществ в гидросфере.	Р
		СР	Физико-химические свойства грунта.	КЛ
3	Типы континентальных водоемов и их классификация.	Л	Мировой океан, его особенности и обитатели. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их обитатели (пещерные и интерстициальные).	ГД
		С	Рефераты на тему «Типы водных экосистем, их особенности и население».	Р
		СР	Подземные воды и их обитатели (пещерные и интерстициальные воды).	КЛ
4	Основные абиотические факторы.	Л	Свет, температура, газовый режим водоемов. Растворенный кислород и его значение для гидробионтов. Неорганический углерод. Соленость и минерализация воды. Ионный состав воды. Анионы и катионы. Щелочность и кислотность воды. рН воды.	ГД
		С	Основные абиотические факторы, действующие на гидробионтов, важность и как воспринимают их организмы.	Т
		СР	Электрические и магнитные поля – их влияние на жизнедеятельность водных организмов.	КЛ
5	Биогенные элементы и их циклы в водоемах.	Л	Основные биогенные элементы в водных объектах. Цикл азота и фосфора. Влияние человека и меры борьбы.	ГД
		С	Эвтрофирование водоемов. Виды эвтрофирования и их последствия. Влияние человека и меры борьбы.	ГД
		СР	Профилактические мероприятия, направленных на снижение интенсивности «цветения» водоемов, особенно водохранилищ.	КЛ
6	Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных	Л	Приспособления гидробионтов к различным грунтам, к течению, плавучесть, механизмы приспособления.	ГД

	типах местообитаний.	С	Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.	Р
		СР	Лимнофильные и реофильные виды.	КЛ
7	Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.	Л	Фитобентос разных типов водоемов. Классификация и основные характеристики экологических групп макрофитов. Фитопланктон. Перифитон. Зоопланктон различных типов водоемов и его основные группы. Зообентос в разных типах водоемов и его основные представители. Нектон, плейстон и нейстон.	ГД
		С	Жизненные формы гидробионтов и их адаптации.	Р, Т
		СР	Основные представители жизненных форм гидробионтов и их характеристики.	КЛ
8	Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.	Л	Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Антропогенное воздействие на водоемы. Биоиндикация и биотестирование.	ГД
		С	Типы загрязнения и их последствия. Гидробиологические данные и расчетные индексы. Проблемы использования водных ресурсов в РФ. Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ.	Р, К
		СР	Пути и возможности сохранения биоразнообразия, повышения продуктивности и улучшения качества воды.	КЛ
<b>Итоговый контроль</b>				<b>зачет</b>

*Виды занятий:* Л – лекции, С – семинары, СР – самостоятельная работа.

*Формы текущего контроля:* Р – реферат, КЛ – конспект лекции, ГД – групповая дискуссия, Т – тест, К – контрольная работа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 5

Карта обеспечения учебно-методической литературой

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
<b>Основная литература</b>			
1	Садчиков А.П. Гидробиотаника: Прибрежно-водная	1	1

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
<b>Основная литература</b>			
	растительность. – М.: Академия, 2005. – 240 с.		
2	Бестужева А.С. Гидроэкология. Часть 1. Общая гидроэкология [Электронный ресурс]: курс лекций/ А.С. Бестужева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 88 с. — 978-5-7264-1190-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/60817.html">http://www.iprbookshop.ru/60817.html</a>	В свободном доступе с компьютера в ИПЭН АН РТ и по паролю при удаленном доступе	1
3	Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с. — Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780">http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780</a>		1
4	Зилов Е.А. Структура и функционирование пресноводных экосистем: Учебное пособие по курсу "Гидробиология и водная экология". – Иркутск: Изд-во ИрГУ, 2006. – 40 с. — Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/window/library?p_mode=rid=55994">http://window.edu.ru/window/library?p_mode=rid=55994</a>		1
5	Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.	1	1
6	Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с. — Режим доступа: <a href="http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/B1_menu12.htm">http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/B1_menu12.htm</a>	В свободном доступе с компьютера в ИПЭН АН РТ и по паролю при удаленном доступе	1
7	Яковлев В.А. Методическое пособие к полевой специализированной практике по гидробиологии. Часть 1. Морфометрия озер и водотоков. – Казань: КГУ, 2007. – 44 с.		1
8	Яковлев В.А. Охраняемые водные беспозвоночные организмы Республики Татарстан. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2010. – 140 с. – Режим доступа: <a href="http://zoobenthos2.narod.ru/jakovlev_kniga.pdf">http://zoobenthos2.narod.ru/jakovlev_kniga.pdf</a>	В свободном доступе с компьютера в ИПЭН АН РТ и по паролю при удаленном доступе	1
9	Яковлев В.А. Понятия и термины пресноводной		1

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
<b>Основная литература</b>			
	экологии (учебно-методическое пособие). – Казань: КФУ, 2010. – 40 с.		
10	Яковлев В.А., Яковлева А.В. Определитель к летней специализированной практике по гидробиологии. Часть 1. (Porifera, Cnidaria, Bryozoa). – Казань: КГУ, 2009. – 44 с.	1	1
11	Яковлев В.А., Яковлева А.В. Определитель охраняемых водных беспозвоночных Республики Татарстан. – Казань: КФУ, 2011. – 38 с.	1	1
12	Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. – М.: Высшая шк., 1952. – 266 с. – Режим доступа: <a href="http://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/44292">http://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/44292</a>	В свободном доступе с компьютера в ИПЭН АН РТ и по паролю при удаленном доступе	1
13	Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник/ Стрелков А.К., Теплых С.Ю. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 488 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20495">http://www.iprbookshop.ru/20495</a> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
14	Калайда М.Л. Гидробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калайда М.Л., Хамитова М.Ф. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Проспект Науки, 2013. – 192 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35881">http://www.iprbookshop.ru/35881</a> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
15	Семенченко В.П. Экологическое качество поверхностных вод [Электронный ресурс]: монография/ Семенченко В.П., Разлуцкий В.И. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 329 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/12326">http://www.iprbookshop.ru/12326</a> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
<b>Дополнительная литература</b>			
1	Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 151 с. – Режим доступа: <a href="http://padaread.com/?book=169718&amp;pg=1">http://padaread.com/?book=169718&amp;pg=1</a>	В свободном доступе с компьютера в ИПЭН АН РТ и по паролю при удаленном доступе	1
2	Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Свергузова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. – 170 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/28420.html">http://www.iprbookshop.ru/28420.html</a> – ЭБС		1

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
<b>Основная литература</b>			
	«IPRbooks», по паролю		
3	Курбангалиева Х.М. Конспект лекций по гидробиологии. – Казань: КГУ, 1974. – 70 с.	В свободном доступе с компьютера в ИПЭН АН РТ и по паролю при удаленном доступе	1
4	Гришанов Г.В. Методы изучения и оценки биологического разнообразия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Гришанов, Ю.Н. Гришанова. – Электрон. текстовые данные. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2010. – 72 с. – 978-5-9971-0115-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23854.html">http://www.iprbookshop.ru/23854.html</a> – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
5	Зоопланктон литоральной зоны озер разного типа [Электронный ресурс] / В.П. Семенченко [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2013. – 175 с. – 978-985-08-1608-5. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/29452.html">http://www.iprbookshop.ru/29452.html</a> – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
6	Викулина В.Б. Мониторинг состояния водных объектов [Электронный ресурс]: монография/ Викулина В.Б. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. – 130 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16388">http://www.iprbookshop.ru/16388</a> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
7	Сахненко М.А. Гидрология и гидроэкология [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Сахненко М.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 115 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46446">http://www.iprbookshop.ru/46446</a> . – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
8	Краткий курс лекций по гидробиологии: учебное пособие для студентов-бакалавров биологических направлений / сост. В.В. Леонтьев. – Елабуга: Изд-во Елабуж. ин-та К(П)ФУ. 2015. – 90 с. – Режим доступа: <a href="http://docplayer.ru/26377591-Leontev-v-v-kratkiy-kurs-lekciy-po-gidrobiologii.html">http://docplayer.ru/26377591-Leontev-v-v-kratkiy-kurs-lekciy-po-gidrobiologii.html</a>		1

Таблица 6

Перечень печатных, технических и электронных средств обучения

№ п/п	Наименование	Вид	Форма доступа
1	Науменко М.А. Эвтрофирование озер и водохранилищ: Учебное пособие. Санкт-Петербург /	Сайт	Свободный доступ

	РГГМУ / 2007 / 978-5-86813-199-8 ( <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a> )		
2	ecokub.ru/ecokub.ru	Сайт	Свободный доступ
3	<a href="http://www.hydrobiology.spb.ru/map.htm">www.hydrobiology.spb.ru/map.htm</a>	Сайт	Свободный доступ
4	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.8.5">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.8.5</a>	Сайт	Свободный доступ
5	Научная электронная библиотека eLibrary: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Сайт	Свободный доступ

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 7

Обеспеченность помещениями для аудиторных занятий и мультимедийного оборудования

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом, вид занятий	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)
1	Гидроэкология	<p><u>1. Актный зал (90,7 кв.м):</u>            Радиосистема WMS 40 mini dual – 2 шт.;            Радиомикрофон – 4 шт.            Микрофон – 2 шт.            Микшер Yamaha MG123cx/c – 1 шт.;            Ноутбук Samsung NP-RF711 – 1 шт.;            Проектор Nec v300x 3D Ready (V300x6) – 1 шт.;            Экран настенный Classic Norma 244x244 (W236x236/1 MW-L4/W) – 1 шт.;            Стол переговорный – 6 шт.;            Стол компьютерный угловой – 1 шт.;            Кресло «Лотос» (черное) – 21 шт.;            Стул СМ-7 (кожзам) – 12 шт.;            Кресло для залов – 30 шт.</p> <p><u>2. Библиотека (30,5 кв.м):</u>            Стол – 2 шт.;            Стулья – 6 шт.;            МФУ Kyocera Taskalfa 220 – 1 шт.;            Персональный компьютер – 2 шт.</p>	Оперативное управление

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации программы при изучении учебной дисциплины «Гидроэкология» используются активные формы обучения: лекции, вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестирование. В ходе семинарских занятий предусмотрены семинары, рефераты с последующей дискуссией и контрольные работы.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины.

## **Типовые оценочные средства для текущего контроля**

### **Вопросы для дискуссии**

#### **Тема 1. Введение. История. Основные направления в гидроэкологии. Связи с другими науками**

- 1) Понятие гидроэкологии.
- 2) Связь гидроэкологии с другими науками.
- 3) Основные направления, выделяемые в гидроэкологии.
- 4) Разделы гидроэкологии.
- 5) Предмет и задачи гидроэкологии.
- 6) основные методы применяемые в гидроэкологии.

#### **Тема 2. Физико-химические свойства воды и грунта**

- 1) Назвать основные свойства воды.
- 2) Теплоемкость и теплопроводность и ее значимость для гидробионтов.
- 3) Плотность и жесткость воды.
- 4) Соленость воды и классификация гидробионтов по отношению к данному фактору.
- 5) Оптические свойства воды.
- 6) Основные свойства грунтов.
- 7) Классификация гидробионтов по отношению к предпочтению ими типа грунта.

#### **Тема 3. Типы континентальных водоемов и их классификация**

- 1) Типы водных экосистем.
- 2) Мировой океан и его особенности.
- 3) Особенности деления бентали и пелагиали Мирового океана.
- 4) Классификация грунтов океана.
- 5) Основные условия жизни в океанах и его население.
- 6) Понятие «континентальные водоемы» и их классификация.
- 7) Понятие «реки», их особенности и население.
- 8) Понятие «дельты», «лиманы» и «эстуарии» (с примерами).
- 9) Определение «озеро», различные классификации.
- 10) Деление бентали и пелагиали озера.
- 11) Условия жизни в озерах и население.
- 12) Понятие «болота» и их особенности.
- 13) Водохранилища – определения, условия жизни гидробионтов и население.
- 14) Особенности прудов и каналов. Их населения.
- 15) Подземные воды и их население.

#### **Тема 4. Основные абиотические факторы**

- 1) Перечислить основные абиотические факторы, действующие на гидробионтов.
- 2) Давление воды – воздействие на гидробионтов, важность и как воспринимают их организмы.
- 3) Гидродинамика – какое воздействие оказывает на гидробионтов.
- 4) Температура - классификация гидробионтов по отношению к устойчивости к температуре.
- 5) Свет и звук - воздействие на гидробионтов, и чем они воспринимаются.
- 6) Электрические и магнитные поля – их влияние на жизнедеятельность водных организмов.

#### **Тема 5. Биогенные элементы и их циклы**

- 1) Понятие «биогенные элементы».
- 2) Какие элементы являются важными для функционирования водных экосистем?
- 3) Круговорот азота и фосфора в гидросфере.
- 4) Эвтрофирование – понятие и причины возникновения.
- 5) Последствия эвтрофирования и основные меры по снижению данного явления.



**Тема 6. Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний**

- 1) Основные приспособления гидробионтов к nektonному и планктонному образу жизни.
- 2) Назвать основные приспособления водных организмов к бентосному и перифитонному образу жизни.

**Тема 7. Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем**

- 1) Перечислите основные жизненные формы гидробионтов.
- 2) Обитатели пелагиали.
- 3) Понятие «планктон» и его особенности.
- 4) Определение «бентос», его деление, примеры.
- 5) Дать понятие «перифитон», указать его особенности и привести примеры.
- 6) Дать определение «нейстон», указать его особенности и привести примеры.
- 7) Какие гидробионты относятся к эпинеястону, дать примеры.

**Тема 8. Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем**

- 1) Структурно-функциональная организация водных экосистем.
- 2) Загрязнение водоемов и их типы.
- 3) Указать основные источники загрязнения водоемов.
- 4) Типы и последствия загрязнения вод.
- 5) Понятие «сукцессии» и ее последствия.
- 6) Самоочищение водоемов и факторы, которые этому способствуют.
- 7) Что включает в себя биологический контроль окружающей среды.
- 8) Определение «Биоиндикация» и «биотестирование» и их особенности.
- 9) Указать значение гидроэкологии при решении проблем охраны водных экосистем.
- 10)

**Примерные темы рефератов для семинарских занятий:**

**Тема 2. Физико-химические свойства воды и грунта.**

1. Свойства воды.
2. Круговорот веществ в гидросфере.

**Тема 3. Типы континентальных водоемов и их классификация.**

1. Типы водных экосистем, их особенности и население.

**Тема 6. Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний и Тема 7. Основные жизненные формы гидробионтов. Биоразнообразие водных экосистем.**

1. Жизненные формы гидробионтов и их адаптации.
2. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов.

**Тема 8. Структурно-функциональная организация водных экосистем. Сукцессия водных экосистем. Значение гидроэкологии при решении актуальных проблем охраны водных экосистем.**

1. Типы загрязнения и их последствия.
2. Гидробиологические данные и расчетные индексы.
3. Проблемы использования водных ресурсов в РФ.
4. Природоохранные мероприятия при создании водохранилищ.

**Примерный перечень вопросов для проведения тестов.**

1. Аутоэкология – это ...
  - а) изучение динамики популяции и явлений их взаимодействия (конкуренции,

доминирования, регулирования численности и т.д.).

б) это экология сообществ, исследующей специфику надорганизменных форм жизни – популяции и биоценозов, обладающих определенной структурой, функциями и характером взаимодействия с окружающей средой.

с) изучающей проблемы физиологических аспектов жизнедеятельности гидробионтов на организменном уровне (интенсивность метаболизма, закономерности питания, рост массы тела и т.д.);

д) изучает взаимодействие обитателей вод - *гидробионтов*, их популяции и сообществ – *биоценозов* друг с другом и с неживой природой.

е) аналитический контроль качества воды и поиск мер обеспечения людей чистой водой.

2. Бенталь – это ...

1) организмы, которые всю жизнь проводят в толще воды, и только покоящиеся стадии (почка, яйца) могут находиться на дне; 2) крупные животные, двигательная активность которых достаточна для преодоления течения воды; 3) дно с прилегающим к нему слоем воды; 4) поверхностный слой воды, граничащий с атмосферой; 5) толща воды.

3. Гидроэкология – это ...

1) Наука, изучающая гидробионтов; 2) Наука, изучающая водные объекты; 3) Наука, изучающая обитателей водных объектов (гидробионтов) во взаимосвязи с условиями среды обитания.

4. Поверхностное натяжение (пленка) позволяет гидробионтам ...

1) бегать по поверхности воды; 2) использовать пленку сверху и снизу; 3) прикрепляться к нижней стороне пленки.

5. Термические свойства воды – это ...

1) высокая теплоемкость; 2) низкая теплоемкость; 3) зависимость от коэффициента поверхностного натяжения.

6. Оптические свойства воды ...

1) характерно поглощение и рассеивание световых лучей (радиации) в воде; 2) характерно поглощение; 3) характерно рассеивание световых лучей в воде.

7. По отношению к кислороду гидробионты подразделяются на ...

1) оксифилы и оксифобы; 2) галофилы и галлофобы; 3) термофилы и термофобы.

8. По температуре горизонты вод пресных водоемов подразделяются ...

1) на фотический и дисфотический; 2) на эпилимнион, металимнион и гиполимнион; 3) на поверхностный и придонный.

9. Свет как фактор среды важен для гидробионтов ...

1) определяет сезонную миграцию; 2) определяет суточную миграцию и фототропизм; 3) не важен.

10. По отношению к биотопам гидробионты подразделяются ...

1) на эврибионтов и стенобионтов; 2) на термофилов и термофобов; 3) на литофилов и аргиллофилов.

11. Гидробионты-обитатели камней называются –

1) аргиллофилами; 2) фитофилами; 3) литофилами.

12. Гидробионты-обитатели илов называются –

1) пелофилами; 2) гипнофилами; 3) литофилами.

13. Общая характеристика озер – это ...

1) котловины, заполненные водой; 2) котловины любой формы и происхождения, заполненные водой; 3) озерные экосистемы; 4) пойменные водоемы.

14. Экологические зоны озер:

1) литораль; 2) супралитораль; 3) абиссаль; 4) пелагиаль; 5) бенталь; 6) нейсталь; 7) медиаль.

15. Озерные экосистемы по трофности:

1) олиготрофные; 2) мезосапробные; 3) политрофные; 4) эвтрофные; 5) гипертрофные; 6) дистрофные; 7) олигосапробные; 8) дистрофные.

16. Экологические проблемы озер:

1) загрязнение; 2) acidification; 3) эвтрофирование; 4) гомеостаз; 5) трансформация; б) сапробность.

17. Общая характеристика рек – это ...

1) низина с руслом для стока вод; 2) водные объекты с текучей водой; 3) сток вод от истока к устью

водные объекты с перемещением от истока к устью под действием силы тяжести.

18. Для рек характерно:

1) меандрирование; 2) террасность; 3) наличие поймы; 4) большая расчлененность экологических зон; 5) ярко выраженная зависимость от территории водосбора.

19. Реки по характеру течения подразделяются на:

1) дельты и эстуарии; 2) верхние, средние и нижние участки течения; 3) истоки и устья.

20. Нектон – это:

1) животные, двигательная активность которых достаточна для преодоления течения воды – рыбы, кальмары, китообразные, ластоногие, водные змеи, черепахи, пингвины; 2) поверхностный слой воды, граничащий с атмосферой; 3) гидробионты, не способные к активным движениям или обладающие ими, но не способны противостоять токам воды, которыми переносятся с места на место – водоросли, простейшие, рачки и т.д.; 4) погруженные в воду растения

21. Жизненные формы гидробионтов – это ...

1) обитатели того или иного биотопа вне зависимости от их систематического положения конвергентно приобретают сходные адаптации к существованию в пределах своего местообитания; 2) пелагиаль; 3) нейстон; 4) бенталь; 5) литораль.

22. Плейстофиты – это ...:

1) обитатели суши, но растущие в условиях избыточного увлажнения почвы (осока, хвощи д.р.); организмы, обитающие на плотных субстратах за пределами придонного слоя воды; 2) плавающие на поверхности растения (кувшинки, кубышки, ряска, многокоренник, сальвиния, телорез и т.д.); 3) организмы, обитающие в зоне контакта толщи воды с дном, которые, то плавающие, то передвигающиеся по грунту или закапывающиеся в него.

### **Примерный перечень вопросов для контрольной работы:**

1. Направления в общей гидроэкологии.
2. Прозрачность воды.
3. Инфауна.
4. Приспособление нектонов и планктонов к пелагическому образу жизни.
5. Основные методы в гидроэкологии.
6. Жизненные формы (дать определение и привести примеры) –
7. Плейстон.
8. Деление бентали озера.
9. Методы изучения перифитона.
10. Голопланктон.
11. Евтрофирование водоемов и его последствия.
12. Автохтонные и аллохтонные грунты озер (определение).
13. Сапробность.
14. Приспособление гидробионтов к бентосному и перифитонному образу жизни.
15. Классификация озер по происхождению.
16. Интерстициальные воды.
17. Физико-химические свойства воды.

18. Нейстон.
19. Деление объема воды в водохранилище.
20. Сточные воды и их классификация.
21. Гипонейстон.
22. Озера и условия обитания в них.
23. Методы изучения макрозообентоса.
24. Физико-химические явления в водоемах.
25. Эпинеястон.
26. Пещерные воды.
27. Мировой океан.
28. Дельты и эстуарии.
29. Водоохранилища и их классификация по происхождению.
30. Методы изучения макрофитов.
31. Планктон. Фитопланктон и его классификация.
32. Деление морей.
33. Болота и их классификация.
34. Методы изучения зоопланктона.
35. Каналы.
36. Тепловое загрязнение водоемов.
37. Нектон.
38. Амфиацифическое и амфиатлантическое распространение организмов.
39. Пруды и их классификация.
40. Методы изучения фитопланктона.
41. Бентос.
42. Деление водной толщи океана (перечислить с определением).
43. Реки и условия существования в них.
44. Характерные признаки водохранилища.
45. Оценка качества экосистемы по индексам видового разнообразия.
46. Перифитон –
47. Континентальные водоемы.
48. Самоочищение водоемов.
49. Оценка качества экосистемы по соотношению количества видов, устойчивых и не устойчивых к загрязнению.
50. Типы загрязнения водоемов и их последствия.
51. Пелагобентос.
52. Деление грунтов океана.
53. Какие показатели являются основным результатом гидробиологического мониторинга.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

*Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.*

#### **Примерные вопросы на зачете:**

1. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество.
2. Антропогенное воздействие на водоемы.
3. Бентос в разных типах водоемов и его основные представители.
4. Биогенные вещества и элементы.
5. Биоиндикация и биотестирование.
6. Влияние человека на цикл фосфора. Эвтрофикация водоемов. Классификация озер по трофическому состоянию.
7. Вторичная продукция и способы его оценки.

8. Газовый режим в разных типах водоемов.
9. Детрит и его значение в цикле органического углерода и метаболизме водной экосистемы.
10. Жизненные формы гидробионтов.
11. Зоопланктон различных типов водоемов и его основные группы. Роль в водной экосистеме.
12. Микроэлементы. Тяжелые металлы и их роль для водных экосистем.
13. Мировой океан и его основные свойства.
14. Общая характеристика водной оболочки Земли.
15. Основные приспособления гидробионтов к обитанию в разных типах местообитаний.
16. Основные черты литоральных и глубоководных бентосных сообществ пресных и морских вод.
17. Первичная продукция и методы ее определения.
18. Предмет и задачи гидробиологии. Основные направления в гидробиологии.
19. Пути и возможности сохранения биоразнообразия, повышения продуктивности и улучшения качества воды.
20. Развитие фитопланктона и его сезонные изменения.
21. Растворенный кислород и его значение для гидробионтов. Заморы.
22. Свет, температура, распределение тепла в реках и озерах.
23. Сезонная динамика популяций зоопланктона.
24. Соленость и минерализация воды в разных типах водоемов. Ионный состав воды. Анионы и катионы.
25. Структура и продуктивность водных экосистем. Горизонтальные и вертикальные зоны.
26. Структурно-функциональная организация водных экосистем.
27. Сукцессия водных экосистем.
28. Типы континентальных водоемов и их особенности
29. Течение как фактор. Приспособления к обитанию.
30. Фитобентос разных типов водоемов.
31. Тепловая стратификация водной толщи и ее сезонные изменения.
32. Неорганический углерод, щелочность и кислотность воды. рН воды.
33. Классификация и основные характеристики экологических групп макрофитов.
34. Методы биотестирования при оценке качества вод.
35. Физико-химические свойства воды и ее пригодность для жизни.
36. Экосистемы озер и их основные свойства.
37. Методы биоиндикации при оценке качества вод.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 8

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Зачет
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	Не зачтено