

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

СОГЛАСОВАНО

Вице-президент АН РТ

В.В.Хоменко

«15» января 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор Института проблем экологии
и недропользования АН РТ

Р.Р.Шагидуллин

«15» января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.2 Гидроэкология

Уровень: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 1.5.15 Экология

Профиль: по отраслям

Нормативный срок освоения программы: 4 года

Форма обучения: очная

Казань 2023

Разработчик:

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



Д.В.Иванов

Рабочая программа дисциплины одобрена Ученым советом Института
проблем экологии и недропользования АН РТ, протокол №2/23 от 19.06.23 г.

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



Д.В.Иванов

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
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					
Знать 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.
Уметь 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.
Владеть 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.
УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач					
Знать 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.
Уметь 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.
Владеть 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.
<i>ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</i>					
Знать 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 о 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
Уметь 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					
Владеть 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.
ПК-2 – способность осуществлять биологическую, экологическую экспертизу, биологический, экологический мониторинг, оценку и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды					
Знать 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
Уметь 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
Владеть 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
ПК-3 – способность диагностировать состояние окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по охране окружающей среды, обеспечению устойчивого развития и рациональному использованию природных ресурсов					
Знать 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
Уметь 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	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>Владеть 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	
	Итого:	18	20			32	72	

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
Итоговый контроль				зачет

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
Основная литература			
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
Основная литература			
	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: http://www.iprbookshop.ru/60817.html	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: http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=30780		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: http://window.edu.ru/window/library?p_mode=rid=55994		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: http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Library/B1_menu12.htm	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: http://zoobenthos2.narod.ru/jakovlev_kniga.pdf	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
Основная литература			
	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: http://libarch.nmu.org.ua/handle/GenofondUA/44292	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: http://www.iprbookshop.ru/20495 . – 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: http://www.iprbookshop.ru/35881 . – 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: http://www.iprbookshop.ru/12326 . – ЭБС «IPRbooks», по паролю		1
Дополнительная литература			
1	Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 151 с. – Режим доступа: http://padaread.com/?book=169718&pg=1	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: http://www.iprbookshop.ru/28420.html – ЭБС		1

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экз.	Число аспирантов, одновременно изучающих дисциплину
Основная литература			
	«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: http://www.iprbookshop.ru/23854.html – 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: http://www.iprbookshop.ru/29452.html – 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: http://www.iprbookshop.ru/16388 . – 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: http://www.iprbookshop.ru/46446 . – 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: http://docplayer.ru/26377591-Leontev-v-v-kratkiy-kurs-lekciy-po-gidrobiologii.html		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 (http://www.iqlib.ru)		
2	ecokub.ru/ecokub.ru	Сайт	Свободный доступ
3	www.hydrobiology.spb.ru/map.htm	Сайт	Свободный доступ
4	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.8.5	Сайт	Свободный доступ
5	Научная электронная библиотека eLibrary: http://elibrary.ru/	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 эпинейстону, 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) acidификация; 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 способные 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