

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович  
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова  
Дата подписания: 15.07.2023 18:08:06  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

И.о. директора института  
мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова  
Бенин Д.М.  
«29» августа 2022 г.



## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.13 «Основы гидробиологии»

для подготовки бакалавров  
Направление: 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность: Природопользование

Курс 3  
Семестр 5

Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2021

В рабочую программу изменения не вносятся.  
Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик: Лагутина Н.В., к.т.н., доцент

«22» августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Экологии протокол  
№ 13/22 от «22» августа 2022 г.

Зав. кафедрой Экологии  
Васенев И.И., проф., д.б.н.

«22» августа 2022 г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Зав. кафедрой Экологии  
Васенев И.И., проф., д.б.н.

«22» августа 2022 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра экологии

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора Института мелиорации, водного  
хозяйства и строительства  
имени А. Н. Костякова  
Бенин Д. М.  
“ 26 ” августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.13 Основы гидробиологии**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление/специальность: 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность: Природопользование

Курс 3  
Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Лагутина Н.В.,  
к. т. н., доцент кафедры Экологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



«23» августа 2021 г.

Рецензент: Перминов А.В., к.т.н. доцент кафедры  
гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока



«23» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий, 15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре, 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)), ОПОП ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры экологии  
протокол № 26/11 от «23» августа 2021 г.

Зав. кафедрой Васенёв И. И., д. б. н., профессор



«23» августа 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии Института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А. Н. Костякова  
Смирнов А. П., доцент, к. т. н.  
протокол № 13 от «26» августа 2021 г.



«26» августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Васенёв И. И., д. б. н., профессор



«26» августа 2021 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ .....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	15
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	18
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	19
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	19
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	19
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	20
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	21

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.13 «Основы гидробиологии» для подготовки бакалавров**  
**по направлению 05.03.06 Экология и природопользование,**  
**направленностям Природопользование**

**Целью освоения дисциплины:** Приобретение знаний основ учения о гидросфере, о методах отбора гидробиологических проб, сбора, обработки, анализа информации, формирования баз данных. Научится выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на водные объекты, получить знания о основных методиках контроля состояния водных экосистем на территориях с разной антропогенной нагрузкой, освоить основы камеральных работ при заборе проб из водных объектов. Научится выполнять отбор проб, обработку и анализ полученных результатов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Основы гидробиологии» изучается на 3 курсе, 5 семестр. Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** В процессе обучения по курсу дисциплины у студента формируются следующие компетенции: УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов. Механико-динамические свойства воды и грунта. Плотность, вязкость и движение воды. Температура, свет, ионизирующая радиация. Растворенные и взвешенные в воде вещества (газы, минеральные соли и другие вещества). Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон). Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы (108 часа), в том числе 4 часа практической подготовки.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Приобретение знаний основ учения о гидросфере, о методах отбора гидробиологических проб, сбора, обработки, анализа информации, формирования баз данных. Научится выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на водные объекты, получить знания о основных методиках контроля состояния водных экосистем на территориях с разной антропогенной нагрузкой, освоить основы камеральных работ при заборе проб из водных объектов. Научится выполнять отбор проб, обработку и анализ полученных результатов.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы гидробиологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Основы гидробиологии» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессиональных стандартов (26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий, 15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре, 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)) ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Дисциплина «Основы гидробиологии» является основополагающей для изучения дисциплин «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности», «Экологическое обоснование проектных решений природопользования», «Основы биоиндикации и биомониторинг окружающей среды», а также для прохождения преддипломной практики, работы над ВКР и в последующей профессиональной деятельности.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются Общая экология, Методы экологических исследований, Учение о биосфере с основами биоразнообразия, Химия.

Рабочая программа дисциплины «Основы гидробиологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	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-1.3. Знать современные методиками поиска, сбора и обработки информации, включая критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.	основы учения о гидросфере	применять знания основ учения о гидросфере в практической деятельности	основными понятиями, терминами и определениями учения о гидросфере
2.	ПКос-2	Способность проводить экспертно-аналитическую деятельность в различных практических областях народного хозяйства и в частности в экотоксикологии и биогеохимии с основами экогеохимии, биогеографии, гидробиологии, биоиндикации и биомониторинга, включая способность критически оценивать используемые методы отбора и полевых обследований основных компонентов экосистем	ПКос-2.1. Иметь базовые знания и практические навыки в области биогеографии, гидробиологии, экотоксикологии, биоиндикации и биомониторинга.	методы отбора гидробиологических проб, сбора, обработки, анализа информации, формирования баз данных выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия на водные объекты.	применять гидробиологические методы отбора проб для составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды	Навыками проведения гидробиологического анализа состояния водного объекта.
3.	ПКос-3	Способность использовать основные методы контроля и регулирования состояния бассейнов рек и водных экосистем	ПКос-3.6. Знать основные методики контроля состояния водных экосистем на территориях с разной антропогенной нагрузкой	основные методики контроля состояния водных экосистем на территориях с разной антропогенной нагрузкой	применять теоретические знания по основным методикам контроля состояния водных экосистем на территориях с разной антропогенной нагрузкой	Методами отбора, обработки и анализа полученных результатов
4	ПКос-4	Способность работать в разных условиях практики и активно участвовать в подготовительных, полевых и лабораторных работах, а так же в камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий	ПКос-4.2. Знать основы работ в лабораторных и полевых условиях. Участвует в подготовительных, полевых и лабораторных работах, а так же в камеральных работах и подготовке отчетной документации инженерно-экологических изысканий	основы камеральных работ при заборе проб из водных объектов	проводить подготовительные мероприятия при работе в полевых и лабораторных исследованиях	Методами обработки и анализа первичных данных при исследовании и подготовке отчетной документации

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость составляет 3 зачетные единицы (108 часа), в том числе 4 часа практической подготовки, их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестру № 5
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,4/4</b>	<b>50,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>57,6</b>	<b>57,6</b>
<i>Реферат (презентация и доклад - подготовка)</i>	16	16
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	17	17
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

\* в том числе практическая подготовка

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР всего/*	ПКР	
Раздел 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии.	6	2	2			2
Раздел 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.	6	2	2			2
Раздел 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон, фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон).	22	2	2	16/4		2
Раздел 4. Население Мирового океана.	9	2	4			3

Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов.						
Раздел 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.	4	2				2
Раздел 6. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы.	6	2	2			2
Раздел 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах.	6	2	2			2
Раздел 8. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.	6	2	2			2
Реферат (презентация и доклад - подготовка)	16					16
Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

**Раздел 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии.**

Общие принципы и понятия гидробиологии. Стабильность и устойчивость экосистем. Факторы воздействия. Классификация факторов по направленности их действия. Некоторые общие закономерности действия факторов среды на организмы. Правило лимитирующих факторов – «закон минимума» Либиха (1840 г.). Правило оптимума (В. Шелфорд, 1913 г.). Правило взаимодействия факторов.

**Раздел 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.**

Классификации природных вод по химическому составу. Общий химический состав природных вод. Растворенные газы (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S). Главные ионы в водах и их происхождение: макрокомпоненты (Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Na, Mg, Ca, K), микрокомпоненты (H, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>). Экологическое деление вод океана. Моря. Условия жизни. Грунты. Водные массы Движение воды. Температура. Свет. Соленость. Биогены. Газовый режим. Специфичность условий свободной водной массы как биотопа.

Воздействие на водное население температуры, света, звука, электричества и магнетизма. Восприятие света, звука, электричества и магнетизма, давления и химизма воды. Движение гидробионтов. Активные движения: на поверхностной пленке, в толще воды, на грунте и других твердых субстратах. Пассивные передвижения: перенос токами воздуха, воды, на плавающих предметах и другими организмами.

### **Раздел 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон).**

Понятие о жизненных формах. Планктон. Криопланктон. Бактериопланктон. Простейшие. Зоопланктон (животный планктон). Фитопланктон (растительный планктон). Группировки пелагических организмов. Приспособления планктонных организмов к пелагическому образу жизни. Суточные миграции планктона и их адаптивная роль. Нейстон. Плейстон.

Нектон. Приспособления нектона к пелагическому образу жизни. Миграции пелагических организмов. Виды миграций

Макрофиты. Бентос. Пелагобентос. Биоценозы донных организмов. Группировки бентосных организмов. Приспособления организмов к донному образу жизни. Миграции бентосных организмов. Миграции гидробионтов (фито- и зоопланктона, бентоса) и их значение. Перифитон (обрастания).

### **Раздел 4. Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов.**

Физиологические адаптации представителей царства растений, населяющих разные глубины. Водоросли: Диатомовые, пиридинеевые, зеленые, бурые, красные. Их распространение и значение. Физиологические адаптации представителей Царства животных-Беспозвоночные: Кишечнополостные, Кольчатые черви, Членистоногие (ракообразные), Моллюски, иглокожие. Позвоночные: Рыбы, птицы, млекопитающие. Их распространение и значение. Некоторые общие закономерности расселения гидробионтов в гидросфере. Ареалы гидробионтов. Особенности населения разных широтных зон, различных горизонтов воды и водоемов различной солености.

### **Раздел 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.**

Кормовые ресурсы водоемов и кормовая база гидробионтов. Кормность водоемов. Способы добывания пищи на грунте и других твердых субстратах и в толще воды. Дифференцированный захват пищевых объектов. Пищевая селективность и спектры питания гидробионтов. Фильтрация и детоксикация.

### **Раздел 6. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы.**

Трофологическая классификация озер. Условия жизни. Население озер. Реки. Условия жизни. Типы болот. Население рек, водохранилищ, озер, прудов, болот. Каналы и водоемы оросительной системы. Подземные воды и их население. Пещерные воды. Биологическая продуктивность водоемов. Первичная продукция водоемов. Способы оценки и выражения величины первичной продукции. Вторичная продукция водоемов. Способы выражения и оценки величины вторичной продукции.

### **Раздел 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство. Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах.**

Охрана и повышение эффективности естественного воспроизводства промысловых гидробионтов. Акклиматизация гидробионтов (акклиматизация, интродукция). Аквакультура. Рыбоводство в озерах и водохранилищах. Лимнокультура рыб. Прудовое рыбоводство. Садковое и

бассейновое выращивание пресноводных рыб. Марикультура рыб. Аквакультура беспозвоночных. Культивирование водорослей.

**Раздел 8. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.**

Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Антропогенная трансформация водных экосистем. Эвтрофирование. Пути поступления в водоем органических веществ. Антропогенное эвтрофирование. Система сапробности водоемов. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Методы определения экологического состояния водоема по фито и зоопланктону и зообентосу. Экологические основы очистки воды и борьбы с биотическими помехами.

**4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия**

Таблица 4

**Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1	<b>Раздел 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии.</b>				
	Тема 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии.	Лекция № 1 Общие принципы и понятия гидробиологии. Стабильность и устойчивость экосистем. Факторы воздействия. Классификация факторов по направленности их действия.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
		Практическая работа № 1. Некоторые общие закономерности действия факторов среды на организмы.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
2	<b>Раздел 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.</b>				
	Тема 2 Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.	Лекция №2 Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
		Практическая работа № 2. Техника безопасности при работе на объекте (отбор проб) и в лаборатории. Методология изучения проб под микроскопом	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
3	<b>Раздел 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон).</b>				

Тема 3 Жизненные формы населения гидросферы	Лекция № 3 Понятие о жизненных формах. Планктон. Планктон. Криопланктон. Бактериопланктон. Нейстон. Плейстон. Простейшие. Зоопланктон (животный планктон). Фитопланктон (растительный планктон). Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Миграции планктонных организмов. Нектон. Приспособления нектона к пелагическому образу жизни. Миграции пелагических организмов. Виды миграций.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
	Практическое занятие № 3 Жизненные формы планктона, нектона и бентоса. Доклады.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену, анализ докладов	2
	Лабораторная работа №1 Орудия и методы бора проб фитопланктона в водоемах разного типа	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
	Лабораторная работа №2 Камеральная обработка проб фитопланктона	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
	Лабораторная работа №3 Орудия и методы сбора зоопланктона	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
	Лабораторная работа №4 Камеральная обработка проб зоопланктона	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
	Лабораторная работа №5 Орудия и методы сбора проб зообентоса	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
	Лабораторная работа №6 Камеральная обработка проб зообентоса	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5

		Лабораторная работа №7 Орудия и методы сбора макрофитов	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
		Лабораторная работа №8 Камеральная обработка макрофитов	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ЛР	2/0,5
	<b>Раздел 4. Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов.</b>				
4	Тема 4 Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов	Лекция №4 Физиологические адаптации представителей царства растений, населяющих разные глубины. Водоросли: Диктоковые, пиридинеовые, зеленые, бурые, красные. Их распространение и значение.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
		Практическое занятие № 4-5 Роль течений (Гольфстрима, Куросио, Эль-Ниньо) в жизни гидробионтов. Доклады.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену, анализ докладов	4
	<b>Раздел 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.</b>				
5	Тема 5 Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.	Лекция № 5 Физиологические адаптации представителей. Царства животных - Беспозвоночные: Кишечнополостные, Кольчатые черви, Членистоногие (ракообразные, насекомые), Моллюски, иглокожие. Позвоночные: Рыбы, птицы, млекопитающие	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
	<b>Раздел 6. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы.</b>				
6	Тема 6 Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы.	Лекция № 6 Трофологическая классификация озер. Условия жизни. Население озер. Реки. Условия жизни. Типы болот. Население рек, водохранилищ, озер, прудов, болот. Подземные воды и их население. Пещерные воды.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2

		Практическое занятие № 6 Практическое занятие: Отбор проб в открытом водоеме	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6, ПКос-4.2.	Ответ на вопрос к экзамену, письменный отчет по ПЗ	2
	<b>Раздел 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство. Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах.</b>				
7	Тема 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство. Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах.	Лекция № 7 Охрана и повышение эффективности естественного воспроизводства промысловых гидробионтов. Акклиматизация гидробионтов (акклиматизация, интродукция). Аквакультура. Рыбоводство в озерах и водохранилищах. Лимнокультура рыб. Прудовое рыбоводство. Садковое и бассейновое выращивание пресноводных рыб. Марикультура рыб. Аквакультура беспозвоночных. Культивирование водорослей.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
		Практическое занятие № 7 Доклады	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Анализ докладов	2
8	<b>Раздел 8. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.</b>				
	Тема 8 Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.	Лекция №8 Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену	2
		Практическое занятие № 8 Определение экологического состояния водоема по фито- и зоопланктону и макрозообентосу. Доклады	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6	Ответ на вопрос к экзамену, анализ докладов	2

\* в том числе 4 часа практической подготовки

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
-------	------------------	-----------------------------------------------------------------	-------------

1	Раздел 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии.	Развитие гидробиологии и ее прикладное значение. Отношение организмов к водной среде: первично- и вторично водные, амфибийные и полуводные организмы	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
2	Раздел 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.	Производство и потребление O <sub>2</sub> в водоемах. Сероводородное брожение в Черном море. Времена года в водоеме. Морфологические и другие особенности гидробионтов, связанные с температурой. Особенности размножения. Фототропизм.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
3	Раздел 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, нектон, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон).	Толща воды и организмы, плавающие пассивно. Толща воды и организмы, плавающие в ней активно. Миграции бентосных организмов. Виды миграций.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
4	Раздел 4. Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов.	Роль движения воды в распространение водных организмов и распределении пищевых веществ. Деление организмов по областям: арктические организмы, субарктические, бореальные, субтропические и тропические. Морские млекопитающие.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
5	Раздел 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.	Питание с помощью симбионтов. Годовые кольца у рыб и моллюсков. Химический состав пищевых организмов.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
6	Раздел 6. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы.	Основные типы озерных отложений. Прикладное значение сапропеля. Биомасса и продукция. Количественные отношения между растительностью, беспозвоночными животными и рыбой.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
7	Раздел 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах.	Необходимость изучения биоценозов для определения производительности водоемов. Лимно культура рыб. Прудовое рыбоводство. Садковое и бассейновое выращивание пресноводных рыб.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6
8	Раздел 8. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.	Роль текучей воды при биологическом анализе питьевых и сточных вод. Экологический мониторинг.	УК-1.3, ПКос-2.1, ПКос-3.6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Гидробиология как наука. Предмет, метод и задачи гидробиологии. Основные принципы и понятия гидробиологии. История возникновения и развития гидробиологии.	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
2	Тема 2. Типы водоемов на планете. Абиотические факторы в водной среде и адаптации к ним гидробионтов.	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
3	Тема 3. Жизненные формы населения гидросферы - планктон: криопланктон, бактериопланктон, простейшие, зоопланктон), фитопланктон, макрофиты, nekton, бентос, пелагобентос, перифитон, нейстон, плейстон).	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
4	Тема 4. Население Мирового океана. Состав и распределение обитателей пелагиали и бентоса. Движение воды, течения (поверхностные, глубинные, холодные, теплые) и их роль в жизни гидробионтов.	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
5	Тема 5. Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов. Питание гидробионтов. Биологическая продуктивность водных экосистем. Эндогенное и экзогенное питание.	Л	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
	Тема 6. Континентальные водоемы. Лентические и лотические экосистемы.	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
	Тема 7. Биологические ресурсы гидросферы. Их освоение и воспроизводство Антропогенное влияние на океаны. Влияние видов вселенцев на биоценозы. Марикультура и ее особенности в разных странах.	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций
	Тема 8. Экологические основы охраны гидросферы. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем Экологический мониторинг. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.	Л	Иллюстративный метод, Дискуссия
		ПЗ	Дискуссия, анализ конкретных ситуаций

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Примерные темы рефератов:

1. Общие принципы и понятия гидробиологии. Стабильность и устойчивость водных экосистем.
2. Факторы воздействия на водные экосистемы.
3. Экологическое деление вод океана. Моря.

4. Условия жизни в водной среде. Грунты водных объектов.
5. Водные массы. Движение воды. Температура вод. Световая составляющая водной среды.
6. Бентос. Пелагобентос.
7. Перифитон (обрастания).
8. Нейстон. Плейстон.
9. Приспособления у планктонных организмов, способствующие их удержанию в толще воды.
10. Причины сезонных вариаций организмов планктона. Общая картина вертикального распределения планктона.
11. Вертикальное распределение водных организмов. Факторы, обуславливающие вертикальное распределение зоопланктона: механические и биотические.
12. Биоценозы континентальных водоемов.
13. Биоценозы рек.
14. Биоценозы озер.
15. Гидробиологический мониторинг. Методы гидробиологического мониторинга.
16. Классификация вод по интегральным показателям качества.
17. Методы оценки качества воды по биологическим показателям.
18. Известнейшие озера мира
19. Водоохранилище – водоем или водоток?
20. Первичная продукция морей, океанов и континентальных водоемов
21. Методы определения первичной продукции (скляночные методы, по хлорофиллу, по изменению содержания кислорода в фотической зоне, флуоресцентные методы и др.)
22. Эвтрофикация водоемов. Биологическое самоочищение водоемов. Организмы - показатели сапробности вод.
23. Промысловая продукция океана и континентальных вод
24. Проблемы рационального использования биологических ресурсов водоемов и управление их продуктивностью
25. Промысловая ихтиофауна и ее биогеографические комплексы. Хозяйственное освоение шельфов морей.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. История возникновения и развитие гидробиологии.
2. Разделы гидробиологии.
3. Физические факторы водной среды.
4. Химические факторы водной среды.
5. Характеристика плотности, вязкости и движения воды.
6. Морские течения, классификация течений. Их роль в жизни гидробионтов.
7. Экологические группы гидробионтов (планктон, нектон, бентос, перифитон, нейстон и плейстон).
8. Формы и типы передвижения водных обитателей.
9. Структура, плотность и распределение популяций.
10. Возрастной и половой состав популяций.
11. Формы размножения гидробионтов.
12. Плодовитость, смертность и выживаемость популяций.
13. Формы питания и пища автотрофных и гетеротрофных гидробионтов.
14. Биогены и их доступность для гидробионтов.
15. Кормовые ресурсы водоемов и кормовая база гидробионтов.
16. Типы грунтов. Способы добывания пищи на грунте и других твердых субстратах и в толще воды.
17. Пищевая селективность и спектры питания гидробионтов.
18. Структурные и функциональные особенности биоценозов водных организмов.
19. Межвидовые отношения в биоценозах. Цепи питания.
20. Приспособления организмов к пелагическому образу жизни. Миграции гидробионтов. Виды и значение миграций.

21. Приспособления организмов к донному образу жизни. Миграции бентосных организмов.
22. Особенности населения различных горизонтов морской воды.
23. Виды вселенцы и их влияние на морские и речные биоценозы.
24. Классификация континентальных водоемов.
25. Население рек, водохранилищ, озер, прудов.
26. Типы озер. Обитатели пресноводных озер.
27. Типы болот. Население болот и подземных вод.
26. Биологическая продуктивность водоемов.
27. Факторы, определяющие величину первичной продукции.
28. Биологический анализ качества вод. Сапробность. Виды - индикаторы.
29. Оценка состояния пресного водоема зообентосу и фито и зоопланктону.
30. Антропогенное воздействие на океан. Развитие рыболовства и марикультуры.
31. Обитатели морской литорали.
32. Пелагические обитатели.
33. Донные морские обитатели.
34. Гидробионты речных водоемов

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- наличия индивидуального задания (реферата) с пометкой в журнале преподавателя «допущен к экзамену»;
- наличия отчетов по лабораторным работам;
- ответа на вопросы экзамена;

*Критерии оценки индивидуального задания (реферата):*

Реферат должен быть самостоятельной, оригинальной работой, иметь четкую структуру: план, введение (основные цели и задачи работы), основная часть, заключение (главные выводы). К тексту прилагается библиографический список. Объем работы - 10-15 машинописных страниц шрифтом Times New Roman 12 размера через полтора интервала.

Студент получает запись в журнале преподавателя «Допущен к экзамену» при следующих условиях:

### **1. уровень раскрытия темы / проработанность темы;**

Тема раскрыта полностью, наряду с теоретическими выкладками представлено свое мнение или тема раскрыта не полностью, отсутствуют отдельные элементы либо отсутствует свое собственное отношение к теме.

### **2. структурированность материала;**

Материал хорошо структурирован или присутствует определенная логика в изложении материала.

### **3. владение материалом при ответах на вопросы**

Студент свободно владеет материалом или может ответить лишь на отдельные вопросы.

Студент получает запись в журнале преподавателя «Не допущен к зачету» при следующих условиях:

### **1. уровень раскрытия темы / проработанность темы;**

Тема не раскрыта.

### **2. структурированность материала;**

Материал не структурирован, все сведения представлены хаотично.

### **3. владение материалом при ответах на вопросы**

Студент затрудняется в ответах на заданные вопросы или реферат отсутствует.

Экзаменационный билет содержит 3-и теоретических вопроса.

## Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## 7.1 Основная литература

1. Шошина, Е. В. Гидробиология. Морские экосистемы. Практикум : учебное пособие для вузов / Е. В. Шошина, В. И. Капков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8694-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200348>
2. Сиротина, М. В. Гидробиология : учебное пособие / М. В. Сиротина, Л. В. Мурадова, О. Н. Ситникова, Т. Л. Соколова. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8285-1119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176317>
3. Сиротина, М. В. Гидробиология : практикум для студентов высших учебных заведений / М. В. Сиротина, Л. В. Мурадова, О. Н. Ситникова, Т. Л. Соколова. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021

## 7.2 Дополнительная литература

1. Соловьева, Вера Валентиновна. Гидробиотаника : учебник и практикум для вузов / В. В. Соловьева, А. Г. Лапиров. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. - М. : Юрайт, 2021.
2. Қарағойшин, Ж. М. Гидробиология : учебное пособие / Ж. М. Қарағойшин, Г. К. Сатыбалдиева, Г. Қ. Баринаова. - Астана : КазАТУ, 2021.
3. Юрков, А. П. Биология. Электронная микроскопия биологических объектов : учебное пособие / А. П. Юрков, У. М. Маликов. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021.

## 7.3.Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 01.01.2016) «Об //охране окружающей среды».
2. Постановление Правительства РФ от 09.08.2013 N 681 (ред. от 10.07.2014) «О государствен-

ном ЭМ и государственном фонде данных ГМОС».

3. Приказ Росрыболовства от 18 января 2010 г. №30 «Об утверждении нормативов качества воды ВО рыбохозяйственного значения, в т. ч. нормативов ПДК вредных веществ в водах ВО рыбохозяйственного значения».

#### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Не используются.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.biblioclub.ru> (открытый доступ)
2. <http://www.nature.ru> - сайт по всем разделам биологии, медицины, генетики, физиологии (открытый доступ)
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru> (открытый доступ)
4. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru/> (открытый доступ)
5. <http://www.mnr.gov.ru> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. (открытый доступ)
6. <http://ecograde.bio.msu.ru> - Информационная система «экология пресных вод России» (открытый доступ)
7. <https://fish.gov.ru/> - Федеральное агентство по рыболовству (открытый доступ)

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система [Консультант Плюс](http://www.consultant.ru). URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 1.09.2021)
2. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>
3. Могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Yandex.

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

##### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
№28/16 <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	1. Парты 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026) 4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satellite-5105 (Инв.№ 210134000000990) 5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210) 6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144) 7. Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132) 8. Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133) 9. Рулонный наст.экран Droper Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)
№28/9 <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная ауди-</i>	1. Парты 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№

<p><i>тория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p>	<p>210124000602026) 4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satellite-5105 (Инв.№ 210134000000990) 5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210) 6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144)</p>
<p>№28/5 <i>учебная лаборатория кафедры</i></p>	<p>7. Авт.пипетка 20-100 мкл (Инв.№210134000000556) 8. Анализатор "Эксперт-001-ХПК-БП К" (Инв.№410124000602764) 9. Аналитическая лаборатория (Инв.№410134000000347) 10. Батометр рутнера штанговый Брм-1 ш (Инв.№410134000000818) 11. Весы аналитические WPC 100/C/2 (Инв.№210124000602025) 12. Дночерпатель бентосный (Инв.№210134000001198) 13. Дночерпатель штанговый ГР-91 (Инв.№410134000000701) 14. Дозатор пипеточный Pipetman P1000 (0.1-1 мл.) (Инв.№210134000000778) 15. Класс-комплект "ЭОС" (Инв.№210124000602027) 16. Кондуктометр-солемер МАРК-603 (Инв.№210124000602030) 17. Лабораторные портативные весы ЕК-2000 i (2000г x 0.1 г) (Инв.№210134000000779) 18. Микроскоп Биомед 1 вар 2 (Инв.№210134000001055) 19. Микроскоп МБС-10 с осветителем (Инв.№410134000000145) 20. Микроскоп Микмед 1 вф 2 (Инв.№210134000000291) 21. Микроскоп Микмед 163 2 шт. (Инв.№210134000000033, Инв.№210134000000034) 22. Микроскоп стерео МСП-1Т с видеокамерой (Инв.№210124000602028) 23. Титратор АТП-02 (Инв.№210124000602029) 24. Титратор Фишера "Эконикс-007М" (базовый комплект) (Инв.№410124000602861) 25. Универсальный комплекс "Экотест-ВА"</p>
<p><i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки</i></p>	<p>Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов</p>
<p><i>Общежития Комнаты для самоподготовки</i></p>	<p>Комнаты самоподготовки в общежитиях</p>

### 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Курс по дисциплине «Основы гидробиологии» предполагает изучение теории на лекционных занятиях и в рамках самостоятельной работы. В ходе лекций обучающийся ведет конспект кратко, схематично, последовательно с фиксированием основных положений, выводами, формулировками, обобщениями, помечает важные мысли, выделяет ключевые слова и термины.

Для закрепления знаний после лекции рекомендуется перечитать лекционный материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебной литературе (пункт 7 настоящей программы), если в результате работы с учебной литературой остались вопросы – следует обратиться за разъяснениями к лектору в часы консультаций.

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение, даются преподавателем в ходе лекций и (или) практических занятий. При этом обучающемуся необходимо:

- уяснить и записать вопросы;
- посмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы;
- изучить информацию по вопросу при этом рекомендуется вести конспект, куда вносить ключевую информацию, формулы, рисунки;
- перечитать сделанные в конспекте записи;
- убедиться в ясности изложенного, при необходимости дополнить записи.

При подготовке к практическим занятиям необходимо повторить материал лекций, выполнить задания, выданные для самостоятельного изучения, при наличии таковых. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса студентов по материалам лекций и практических работ.

На практических занятиях заслушиваются рефераты, по которым проходят обсуждения в группе. Реферат должен быть самостоятельной, оригинальной работой, иметь четкую структуру: план, введение (основные цели и задачи работы), основная часть, заключение (главные выводы). К тексту прилагается библиографический список. Объем работы — 10-15 машинописных страниц шрифтом Times New Roman 12 размера через полтора интервала.

Для самостоятельного освоения темы предусмотрен достаточный список основной и дополнительной литературы, а также электронных и Интернет источников.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан отработать задолженность в заранее оговоренной с преподавателем форме. Предусматривается беседа: студент отвечает по вопросам практического занятия, с акцентом на темах, выбираемых преподавателем. Отработки должны проводиться в свободное от учебных занятий время.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

1. Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам практических занятий.

2. Задания для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи.

3. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно контролировать студента.

4. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Главная и определяющая особенность любого занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке практических занятий желательно придерживаться следующего алгоритма:

#### а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе;
- выбор методов, приемов и средств, для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

#### б) подготовка обучаемых и преподавателя:

- предоставление студентам 2-3 дней для подготовки к занятию;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

После проведения первого курса занятий, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

5. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на занятиях передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении

исходить из того, что восприятие информации студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- уровень культуры речи;

7. Необходимо обеспечить доступ к учебным и методическим материалам по изучаемой дисциплине в бумажной (на выпускающей кафедре или на кафедре, организующей проведение занятий по дисциплине) и/или, при наличии возможности, электронной форме для студентов.

**Программу разработал (и):**

Лагутина Н.В., доц., к.т.н., доцент кафедры экологии  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



---

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.В.13 «Основы гидробиологии»**  
**ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность**  
**Природопользование (квалификация выпускника – бакалавр)**

Перминовым Алексеем Васильевичем, доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева», к.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы гидробиологии» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре экологии (разработчик – Лагутина Наталия Владимировна, к.т.н., доцент кафедры экологии).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы гидробиологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 05.03.06 Экология и природопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы гидробиологии» закреплена компетенция. Дисциплина «Основы гидробиологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы гидробиологии» составляет 3 зачётных единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы гидробиологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование.

9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование.

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 7

ков и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование.

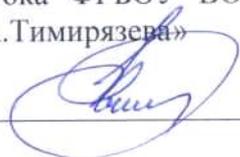
12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы гидробиологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы гидробиологии».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы гидробиологии» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность Природопользование (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Лагутиной Наталией Владимировной, к.т.н., доцентом кафедры экологии соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов Алексей Васильевич, к.т.н., доцент кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»



« 26 » августа 2021 г.