МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И. о. зав. кафедрой
Биотехнологии, химии и аквакультуры
_____ /Вассель Н.П./
«24» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.11: Общепрофессиональный модуль

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Кафедра:	**Биотехнология, химия и аквакультура**
Направление подготовки:	**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**
Направленность (профиль):	**Технологические процессы в рыбоводстве**
Тип образовательной программы:	**прикладной бакалавриат**
Квалификация выпускника:	**бакалавр**
Форма обучения:	**заочная**
Год набора:	**2022 год**
Общая трудоемкость:	**144 часов / 4 з.е.**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2022

Программу составил:
к.б.н., доцент Ковалевский В.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Гидробиология"

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом «24» февраля 2022 г. протокол № 6 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 668)

Руководитель ОПОП
к.х.н., доцент _____ Вассель Н.П.

Рабочая программа обсуждена на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от «24» февраля 2022 г. № 6

И. о. зав. кафедрой Вассель Н.П. _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Получение базовых теоретических сведений по основным гидробиологическим объектам – водным экологическим системам, биопродукции водоема, свойствам водной среды и донных осадков; структурными и функциональными особенностями гидробиоценозов; трофности водоемов; научному
прогнозированию ее качественного состояния; экологических основ жизнедеятельности гидробионтов и водоемов; основным методам наблюдения, описания, идентификации, классификации и культивирования объектов гидробиологии в научно-практических целях

1.2. Задачи:

1 Изучение условий существования гидробионтов в гидросфере, определяемых свойствами водной среды, донных осадков - обуславливающих ряд важнейших морфофизиологических особенностей гидробионтов, влияющих на их распределение, поведение, на совокупность процессов жизнедеятельности.
2 Ознакомление с основными закономерностями биологических явлений и процессов, происходящих в гидросфере; изучение экологических основ жизнедеятельности гидробионтов; представительных биологических систем в гидросфере (популяции, биоценозы), их структуры и функций;
3. Ознакомление с экологическими аспектами водных экосистем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО КУРСАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Математические методы в аквакультуре	3	ОПК-1, ОПК-5
2	Технологическая практика	3	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, УК-9, ОПК-7

Распределение часов дисциплины

Курс	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	125	125	125	125
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 2 курс

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-5:Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ОПК-5.1: Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта и количественной оценки биологических параметров эксплуатируемых популяций (распределения, абсолютной и/или относительной численности и биомассы, эффективности воспроизводства)

ОПК-5.2: Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам

ОПК-5.3: Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Гидробиология как наука						
1.1	**Тема 1. Гидробиология как наука** **1. Работа с учебной литературой,** **2. Подготовка к тестированию по материалам лекции.** **Знать: основные понятия и термины гидробиологии, историю возникновения и развития гидробиологии** **Уметь: пользоваться микроскопической техникой и вспомогательным лабораторным оборудованием;** **Владеть: базовыми навыками систематизации и классификации гидробиологических объектов /Ср/**	2	18	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат
1.2	**Лабораторная работа 1. Знакомство с устройством и работой светового микроскопа.** **1. Изучить устройство светового биологического микроскопа** **2. Освоить правила работы с микроскопом** **3. Научиться изготовлению временных препаратов** **Знать: устройство микроскопа и правила работы с ним** **Уметь: изготавливать временные препараты** **Владеть: навыками работы на микроскопе и приготовления временных препаратов /Лаб/**	2	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Отчет
1.3	**Лекция 1. Гидробиология как наука** **1. Предмет, методы и задачи гидробиологии** **2. Общие принципы и понятия гидробиологии** **3. Возникновение и развитие гидробиологии** **Знать: основные понятия и термины гидробиологии, историю возникновения и развития гидробиологии** **Уметь: пользоваться микроскопической техникой и вспомогательным лабораторным оборудованием;** **Владеть: базовыми навыками систематизации и классификации гидробиологических объектов /Лек/**	2	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование

	Раздел 2.Физико-химические условия существования гидробионтов						
2.1	**Лекция 2. Физико-химические условия существования гидробионтов** **1. Химический состав и строение воды** **2. Температура, свет, звук, электричество и магнетизм** **2. Физико-химические свойства грунтов** **3. Вещества, содержащиеся в природной воде** **4. Физико-химические явления в водоёмах** **Знать: химический состав и свойства воды, грунтов** **Уметь: определять физико-химические явления в водоёмах** **Владеть: методами фиксации гидро-химических показателей воды /Лек/**	2	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование
2.2	**Лабораторная работа 2. Морские макроводоросли: морфология и систематическое положение** **1. Рассмотреть внешний вид и анатомическое строение образцов из отделов Chlorophyta, Rhodopyta и класса Phaeophyceae** **2. Зарисовать внешний вид и внутреннее строение** **3. Подписать название отдела, порядка, семейства, вида на латинском языке** **4. Записать основные диагностические признаки** **Знать: внутреннее и внешнее строение водорослей-макрофитов из отделов Chlorophyta, Rhodopyta и класса Phaeophyceae** **Уметь: зарисовывать внешний вид и внутреннее строение водорослей, пользоваться определительными таблицами** **Владеть: техникой создания тонких срезов талломов водорослей и приготовлением временных препаратов /Лаб/**	2	2	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Отчет
2.3	**Тема 2. Физико-химические условия существования гидробионтов** **1. Работа с учебной литературой и конспектами лекций** **2. Подготовка к тестированию по материалу лекции** **Знать: химический состав и свойства воды, грунтов** **Уметь: определять физико-химические явления в водоёмах** **Владеть: методами фиксации гидро-химических показателей воды /Ср/**	2	18	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат

	Раздел 3.Жизненные формы гидробионтов						
3.1	**Тема 3. Жизненные формы гидробионтов** **1. Работа с учебной литературой и конспектом лекций** **2. Подготовка к тестированию по материалу лекции** **Знать: основные жизненные формы гидробионтов и места их обитания** **Уметь: определять жизненные формы гидробиотов** **Владеть: методами сбора различных жизненных форм /Ср/**	2	18	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат
3.2	**Лабораторная работа 3. Орудия и методы сбора зоопланктона** **Содержание:** **1. основные методы и орудия сбора зоопланктона** **2. собрать пробы зоопланктона самостоятельно** **3. зафиксировать пробы** **Знать: методы и орудия сбора зоопланктона** **Уметь: подбирать оборудование для взятия зоопланктонных проб в соответствии с целями и задачами исследования** **Владеть навыками: отбора и фиксации проб зоопланктона /Лаб/**	2	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Отчет
	Раздел 4.Водоёмы и их население. Мировой океан и его население						
4.1	**Тема 4. Водоёмы и их население. Мировой океан и его население** **1. Работа с учебной литературой и конспектами лекций** **2. Подготовка к тестированию по материалам лекции** **Знать: условия жизни гидробионтов Мирового океана** **Уметь: выделять экологические зоны бентали и пелагиали Мирового океана** **Владеть: методами сбора гидробионтов из разных экологических зон Мирового океана /Ср/**	2	18	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование
4.2	**Практическое занятие 1. Бентос. Орудия и методы сбора проб** **1. Изучить представленный материал** **2. Составить таблицу: «Орудия лова бентосных организмов»** **3. Разработать схему сбора сезонных проб бентоса на предложенном водоёме** **Знать: особенности обитания и лова бентосных организмов, орудия лова** **Уметь: выбирать орудия лова**	2	2	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Отчет

	бентосных организмов в соответствии с поставленной целью исследования Владеть: методами сбора бентосных проб и их фиксацией /Пр/						
	Раздел 5.Континентальные и подземные воды. Их население						
5.1	**Тема 5. Континентальные и подземные воды. Их население 1. Работа с учебной литературой и конспектами лекций 2. Подготовка к тестированию по материалам лекции Знать: Общую характеристику континентальных водоёмов Уметь: выявлять экологические зоны континентальных водоёмов на местности Владеть: методами сбора пресноводных гидробиологических проб /Ср/**	2	18	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат
	Раздел 6.Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ						
6.1	**Практическое занятие 2. Методы сбора материала по морфологии рыб Содержание: 1. Морфология рыб как наука 2. Размерно-возрастная изменчивость рыб 3. Географическая изменчивость Знать: морфологические параметры тела рыб Уметь: выбирать необходимые для данного изучения морфологические параметры тела рыб Владеть навыками: измерения морфологических показателей тела рыб /Пр/**	2	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Отчет
6.2	**Тема 6. Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ 1. Работа с учебной литературой и конспектами лекций 2. Подготовка к тестированию по материалу лекции Знать: трофическую структуру водных сообществ Уметь: вычислять продукцию различных водных биоценозов Владеть: классификацией морских организмов по типу питания /Ср/**	2	14	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат
	Раздел 7.Дыхание, рост, развитие и энергетика гидробионтов						
7.1	**Практическое занятие 3. Методика сбора материала по изучению питания, нереста и плодовитости**	2	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Отчет

	рыб **Содержание:** **1. Методика изучения питания рыб** **2. Методика изучения нереста рыб** **3. Методика изучения плодовитости рыб** **Знать: типы питания рыб, половой диморфизм** **Уметь: определять пол рыб** **Владеть навыками: сбора однородных проб по возрастным, размерным и др. параметрам /Пр/**						
7.2	**Тема 7. Дыхание, рост, развитие и энергетика гидробионтов** **1. Работа с учебной литературой и конспектом лекций** **2. Подготовка к тестированию по материалам лекции** **Знать: основные понятия процессов дыхания, роста и развития гидробионтов** **Уметь: определять типы дыхания и роста** **Владеть: методами расчета скорости дыхания и роста гидробионтов /Ср/**	2	12	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат
	Раздел 8.Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения						
8.1	**Тема 8. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения** **1. Работа с учебной литературой и конспектом лекций** **2. Подготовка к тестированию по материалам лекций** **Знать: основные понятия о продуктивности водных экосистем** **Уметь: вычислять продукцию водных экосистем** **Владеть: методами определения и расчета продукции водоёма /Ср/**	2	9	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Реферат
	Раздел 9.Подготовка и проведение экзамена						
9.1	**Подготовка и проведение экзамена /Экзамен/**	2	9	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-5.3	Тестирование Проведение экзамена

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:
Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Проблемно-развивающая технология

Основанная на создании научной проблемной ситуации, при решении которой учащиеся получают новые учебные знания, овладевают умениями и навыками практической деятельности

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по выполнению домашних заданий в режиме СРС

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством БРС. Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению (см. соответствующие ЕМУ… действующей редакции).
Студентам следует:
- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, обозначенные в «Единых методических указаниях» для соответствующих видов текущего/рубежного/промежуточного контроля.
- При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико- прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой
Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.
В каждой РПД указана основная и дополнительная литература. Основная литература, как правило - это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература - это учебные издания прошлых лет (более 10-ти) монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы и прочее….
Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника.
- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;
- при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;
- если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует возвратиться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:
· Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.
· Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.
· Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.
· Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).
· Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.
Физическое действие по записыванию, помогает достаточно прочно заложить рабочую информацию в личный т.н. «банк памяти». Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных вопросов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-5:Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Недостаточный уровень:

Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов

Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на недостаточном уровне

Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на недостаточном уровне

Пороговый уровень:

Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта биологических параметров эксплуатируемых популяций

Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на удовлетворительном уровне

Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на удовлетворительном уровне

Продвинутый уровень:

Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта и количественной оценки биологических параметров эксплуатируемых популяций (распределения, абсолютной и/или относительной численности и биомассы)

Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на хорошем уровне

Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на хорошем уровне

Высокий уровень:

Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта и количественной оценки биологических параметров эксплуатируемых популяций (распределения, абсолютной и/или относительной численности и биомассы, эффективности воспроизводства)

Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на высоком профессиональном уровне

Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на высоком профессиональном уровне

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	**1. Недостаточный: компетенции не сформированы.**	**2. Пороговый: компетенции сформированы.**	**3. Продвинутый: компетенции сформированы.**	**4. Высокий: компетенции сформированы.**
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		в ответах на дополнительные вопросы.	
0 - 59 баллов	**60 - 69 баллов**	**70 - 89 баллов**	**90 - 100 баллов**
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на недостаточном уровне
Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на недостаточном уровне
Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов
2. Пороговый уровень
Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на удовлетворительном уровне
Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на удовлетворительном уровне
Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта биологических параметров эксплуатируемых популяций
3. Продвинутый уровень
Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на хорошем уровне
Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта и количественной оценки биологических параметров эксплуатируемых популяций (распределения, абсолютной и/или относительной численности и биомассы)
Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на хорошем уровне
4. Высокий уровень
Владеет навыками проведения лабораторных анализов образцов воды, рыб и других гидробионтов на высоком профессиональном уровне
Умеет планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам на высоком профессиональном уровне
Знает методики сбора материалов для оценки состояния водных биоресурсов; расчёта и количественной оценки биологических параметров эксплуатируемых популяций (распределения, абсолютной и/или относительной численности и биомассы, эффективности воспроизводства)

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.
В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.
Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	**Рейтинговая оценка по дисциплине**
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)
Тема 1. Гидробиология как наука

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Гидробиология – это наука

A) о надорганизменных формах организации жизни, изучающая структуру и функционирование водных экосистем
B) изучающая химические и физические свойства природных вод и протекающие в них реакции и процессы
C) изучающая воды замедленного стока
D) о живых существах и их взаимодействии со средой обитания

Тема 2. Физико-химические условия существования гидробионтов

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Как называют организмы, которые могут обитать в широком диапазоне температур:
A) стенотермные
B) эвритермные
C) убиквисты
D) евригалобные

Тема 3. Жизненные формы гидробионтов

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Организмы, обитающие в воде называются:
A) гидробионты
B) аквабионты
C) аэробионты

Тема 4. Водоёмы и их население. Мировой океан и его население

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Как называется участок береговой зоны, расположенный выше уровня максимального прилива:
A) сублитораль
B) литораль
C) супралитораль
D) эулитораль

Тема 5. Континентальные и подземные воды. Их население.

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Водосборная площадь рек НЕ включает в себя:
A) притоки
B) главную реку
C) лиманы
D) речной бассейн

Тема 6. Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Назовите тип пищевой цепи в гидробиоценозе, начинающейся от растительных и животных остатков, путем минерализации органического вещества:
A) выедания
B) разложения
C) паразитические
D) детритными

Тема 7. Дыхание, рост, развитие и энергетика гидробионтов

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Назовите дыхательный пигмент, который окрашивает кровь в зеленый цвет и содержит железо
A) гемоглобин
B) гемоцианин
C) хлорокруорин
D) гемоэритрин

Тема 8. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения

Демонстрационные вариант теста по материалам лекции:
Назовите скорость создания органического вещества за вычетом доли, используемой самими же организмами на процессы жизнедеятельности:
A) валовая первичная продукция
B) вторичная продукция
C) чистая первичная продукция

Примерный перечень тем РЕФЕРАТОВ

1. Гидробиология, лимнология и водная экология как науки.
Их взаимосвязи и место в системе естественных наук. Связи с другими науками. Смежные науки. Предмет, цель, методы исследований. История развития. Основные направления. Общая и прикладная гидробиология. Практическая значимость.
2. Горизонтальное и вертикальное деление озер в гидробиологии.
Литоральная (эпилитораль, супралитораль, эулитораль; верхняя, средняя, нижняя инфралитораль) и пелагическая (литопрофундаль и профундаль) зоны. Фотическая и афотическая зоны.
3. Известнейшие озера мира.
Одно из следующих озер (Танганьика. Ньяса, Виктория, Чад, Джордж, Ладожское, Онежское, Констанц, Балатон, Лох-Несс, Верхнее, Мичиган, Гурон, Онтарио, Эри, Кратер, Титикака, Тайху, Бива, Хубсугул, Эйри) описать по следующей схеме: наибольшие длина, ширина, глубина; площадь водного зеркала, объем, средняя глубина; длина береговой линии, развитие береговой линии; сток, водообменность, возраст и происхождение, особенности химического режима озера, биологические особенности, использование.
4. Разнообразие озер.
Наибольшие озера мира и России по площади водного зеркала, объему, максимальной глубине.
5. Генетические классификации озер.
Классификация озер Мюррэя: каменные, барьерные и органические бассейны. Классификация озер Швербеля: тектонические (включая кратерные), барьерные, вырытые.
6. Тектонические озера. Вулканические бассейны (кратерные или кальдеровые, лавовые плотины, на лавовом основании).
Происхождение озер в результате тектонической деятельности. Свалы, грабены, рифты, подъемы. Примеры озер каждой группы.
7. Метеорные, карстовые, ледниковые озера.
Краткая характеристика каждой группы, примеры озер для каждой группы.
8. Барьерные озера. Органические: фитогенные, зоогенные, антропогенные.
Описать происхождение озер в результате действия рек (дельтовые, старичные, водопадные озера), ветра, волн (прибрежные озера, лагуны, фьорды). Краткая характеристика каждой группы, примеры.
9. Главные биотопы в водоеме.
Описать особенности водной толщи и границ вода/воздух, вода/дно, вода/воздух/дно как сред обитания организмов. Краткие характеристики населяющих их групп организмов.
10. Сообщество толщи вод.
С биоэкологической точки зрения (продуценты, консументы, редуценты) и с лимнологической точки зрения (планктон и нейстон). Краткая характеристика, примеры организмов.
11. Бентос.
С биоэкологической точки зрения (продуценты, консументы, редуценты) и с лимнологической точки зрения (различные структурно-функциональные группы бентонтов). Краткая характеристика, примеры организмов.
12. Тепловая стратификация озер.
Эпилимнион, металимнион (термоклин), гиполимнион. Сезонное «нормальное» поведение озера. Голомиктические и меромиктические озера. Миксолимнион и монимолимнион.
13. Классификации озер, основанные на стратификации.
Классификация озер Уиппла (полярные, умеренной зоны, тропические озера; придонная температура: постоянная, переменная, близкая поверхностной). Классификация Фореля (полярные, умеренной зоны, тропические озера; мелкие, глубокие озера). Классификация Хатчинсона (амиктические, холодные мономиктические, димиктические, теплые мономиктические, олигомиктические). Дополнение к ней: холодные и теплые полимиктические. Примеры озер каждой группы.
14. Биологическая классификация озер.
Классификация Тинеманна (олиготрофные и эвтрофные озера). Современная биологическая классификация (дистрофные, ультраолиготрофные, олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные, гиперэвтрофные) озер. Морфометрия, оптические свойства, гидрохимия, растения, животные, продуктивность озер разной трофности. Примеры озер каждой группы.
15. Уровни организации живых систем: популяции.
Структура, плотность, динамика популяций. Поток энергии через популяцию. Плодовитость популяций. Стратегии развития популяций (R, K, L-стратегии).
16. Уровни организации живых систем: сообщества.
Взаимодействия популяций (хищничество, паразитизм, конкуренция, аменсализм, комменсализм, симбиоз).
17. Уровни организации живых систем: биоценозы.

28. Ацидификация водных экосистем.
Агенты закисления водоемов и водотоков. Масштабы ацидификации. Борьба с закислением.
29. Вода – среда обитания гидробионтов.
Аномальное поведение воды в естественных условиях. Молекулярная структура воды. Водородные связи. «Кристаллическая» структура воды. Зависимость плотности воды от температуры. Теплоемкость воды. Вязкость и поверхностное натяжение воды.
30. Отличия водотоков от водоемов.
Течение. Уровень воды. Влияние бассейна. Пространственная структура. Стратификация. Эрозия. Градиент.
31. Биологические особенности водотоков.
Свет, температура, растворенные и взвешенные вещества в реках. Биотопы и экологические ниши в реках.
32. Водохранилище – водоем или водоток?
Количественные и качественные различия водохранилищ, озер и рек.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ:

Тема 1. Гидробиология как наука.
1. Гидробиология как наука: цели, задачи, предмет, методы. Основные понятия и направления.
2. Понятие среды обитания гидробионтов, Адаптации к среде обитания.
3. Факторы среды.
4. Экологическая валентность. Привести примеры.
5. Биотоп и экологическая ниша. Отличие фундаментальной и реализованной ниши. Примеры
6. Закон экологической толерантности В. Шелфорда. Привести примеры
7. Закон минимума Ю. Либиха. Лимитирующие факторы. Примеры

Тема 2. Физико-химические условия существования гидробионтов
8. Химический состав и строение воды.
9. Термические и оптические свойства воды.
10. Физико-химические свойства грунтов. Биоседиментация, биостабилизация, биодислокация.
11. Вещества, содержащиеся в природной воде: газы, соленость, биогены, pH, РОВ, ВВ.
12. Физико-химические явления в водоёмах: давление, гидродинамика, температура, освещенность, звук, электричество и магнетизм

Тема 3. Жизненные формы гидробионтов
13. Охарактеризуйте перифитон как жизненную форму гидробионтов: понятие, классификация, отличие от бентоса, влияние факторов. Приведите примеры.
14. Нейстон. Гипо-и эпинейстон. Приспособления унейстонных организмов. Примеры.
15. Планктон. Приспособления к пассивному парению в толще воды. Орудия сбора.
16. Охарактеризуйте зоопланктон как жизненную форму гидробионтов. Его роль в водоёме.
17. Что называется криопланктоном, голопланктоном, мероланктоном?
18. Что называется планктоном? Размерные группы планктона.
19. Основные черты населения различных световых зон океана.
20. Область и зоны бентали морей. Особенности каждой зоны и ее население.

Тема 4. Водоёмы и их население. Мировой океан и его население
21. Водоемы и их население. Круговорот воды.
22. Экологические зоны Мирового океана.
23. Условия жизни населения Мирового океана: грунт, водные массы и гидродинамика.
24. Условия жизни населения Мирового океана: температура, освещенность, соленость.
25. Общая характеристика населения разных широт Мирового океана: видовое разнообразие, доминанты, правило Бергмана, химический состав гидробионтов, вооруженность, онтогенез. Примеры.
26. Общая характеристика населения разных глубин: доминанты, разнообразие, пищевая лестница, адаптации. Примеры.
27. Общая характеристика населения пелагиали. Примеры
28. Общая характеристика населения бентали. Примеры
29. Жизненные формы гидробионтов. Примеры

Тема 5. Континентальные и подземные воды. Их население.
Классификация континентальных водоёмов.
30. Общая характеристика рек и их населения, эстуарии
31. Как производится качественный и количественный учет планктона.
32. Какие абиотические факторы имеют наибольшее значение для обитателей рек?
33. Критическая соленостьи парадокс солоноватых вод (эффект Ремане).
34. Летние заморы: их причины, влияние на население водоёмов.
35. Макрофиты озер; закономерности их расселения.
36. Классификация озёр. Примеры.
37. Экологические зоны бентали и пелагиали озёр.
38. Биологическая классификация озёр по трофности.
39. Сукцессия озёр.

41. Общая характеристика населения болот. Примеры.
42. Назовите факторы, определяющие качественный и количественный состав населения болот.
43. Искусственные водоёмы и их население: водохранилища. Примеры.
44. Подземные воды и их население: пещерные, фреатические, интерстициальные. Примеры
45. Опишите биологические сезоны в планктоне пресноводных водоемов (озерах).
46. Почему речной бентос представлен преимущественно животными?

Тема 6. Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ
47. На какие группы разделяются гидробионты по характеру питания.
48. Оценка степени загрязнения водоемов по сапробности и их характеристика.
49. Причины загрязнения водоемов. Что понимают под загрязнением водоемов?
50. Дайте определение «планктонного парадокса». Приведите примеры.
51. Состав населения прудов, его происхождение и формирование.
52. Сукцессии гидробиоценозов.
53. Трофическая структура гидробиоценозов. Дать характеристику каждой группы организмов. Сложности в разделении групп. Привести примеры.
54. Специфика водных экосистем циклического, транзитного и каскадного типов.
55. Дать определение понятий: трофических связей, трофических цепей, трофического уровня, трофических сетей. Привести примеры.
56. Зарисовать трофическую структуру пастбищных, детритных, паразитических цепей. Привести примеры
57. Особенности трофических уровней геотермальных источников. Привести примеры.
58. Трофические уровни пелагиали океана. Привести примеры
59. Правило экологической пирамиды. Особенности экологических пирамид в водных системах
60. Соотношение цепей питания в зависимости от трофности водоёмов. Примеры.
61. Классификация морских организмов по способу питания: сестонофаги, нектонофаги, бентофаги, грунтофаги. Примеры.
62. Классификация сестонофагов. Их роль в самоочистке водоёмов.

Тема 7. Дыхание, рост, развитие и энергетика гидробионтов
63. Определение дыхания и способы повышения эффективности газообмена у гидробионтов.
64. Общая характеристика пигментов циркулирующих жидкостей в теле гидробионтов в качестве внутри организменного транспорта кислорода и углекислого газа.
65. Биологический парадокс кислорода: понятие, значение, примеры.
66. Формы роста гидробионтов. Влияние факторов среды на рост.
67. Интенсивность газообмена и кормовой коэффициент. Примеры

Тема 8. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения
68. Первичная продукция, факторы, определяющие ее величину.
69. Продуктивность популяций и продукция популяции.
70. Растворенное органическое вещество. Его происхождение и использование гидробионтами.
71. Роль организмов в изменении газового режима водоема.
72. Роль продуцентов, консументов, редуцентов в круговороте веществ в водоеме.
73. Самоочищение водоемов и роль групп организмов в этом процессе
74. Методы повышения естественной продуктивности водоема.
75. Методы увеличения рыбопродуктивности прудов
76. Отчего зависит продуктивность прудов и мероприятия по увеличению их биопродуктивности
77. Свечение моря. Опишите принципы такого свечения.
78. Сезонная цикличность в развитии фитопланктона озер.
79. Что такое продуктивность и продукция водоемов? От чего они зависят и как изменяются.
80. Сравнительная продуктивность наземных и морских экосистем.

ВОПРОСЫ К САМОПОДГОТОВКЕ

Тема 1. Гидробиология как наука
1. Какие аспекты жизни в водных средах изучает гидробиология?
2. Какие основные факторы определяют состояние водных экосистем?
3. Какие методы исследования используются в гидробиологии?
4. Какие антропогенные воздействия могут повлиять на водные биоценозы?
5. Какие основные термины используются в гидробиологии?
6. Какова роль гидробиологии в управлении водными ресурсами?
7. Какие живые организмы могут встречаться в различных водных средах?
8. Какие виды водных биоценозов вы знаете и как они различаются?
9. Какие проблемы в настоящее время связаны с состоянием водных экосистем?
10. Каковы основные направления исследований в области гидробиологии?

Тема 2. Физико-химические условия существования гидробионтов
1. Какие факторы определяют физико-химические условия в водной среде?
2. Почему важно изучать содержание кислорода в воде?
3. Какие методы используются для оценки качества воды по физико-химическим параметрам?
4. Какие последствия могут возникнуть при изменении температуры воды в водоемах?
5. Как влияет растворенный газ на живые организмы в водной среде?
6. Какие антропогенные загрязнения могут повлиять на физико-химические условия воды?
7. Какие факторы влияют на pH воды и как это может повлиять на жизнь организмов?

8. Какие основные химические вещества могут присутствовать в воде и как их содержание может измениться?
9. Какие методы можно использовать для снижения загрязнения водной среды?
10. Какие физико-химические параметры важны для поддержания здоровой водной среды?

Тема 3. Жизненные формы гидробионтов
1. Какие основные группы гидробионтов вы знаете и в чем их отличия?
2. Что такое планктон и какие организмы могут входить в его состав?
3. Какие особенности характерны для жизни нектонных организмов?
4. Какие виды животных и растений можно отнести к бентосу?
5. Какие адаптации позволяют бентосным организмам выживать в водной среде?
6. Какое значение имеют гидробионтов для биологического круговорота веществ в водных экосистемах?
7. Какие виды взаимодействия могут наблюдаться между гидробионтами?
8. Какую роль играют гидробионтов в поддержании экологического баланса в водных биоценозах?
9. Какие факторы могут угрожать выживанию гидробионтов?
10. Какие методы исследования используются для изучения жизненных форм гидробионтов?

Тема 4. Водоёмы и их население. Мировой океан и его население
1. Какие виды водных организмов являются индикаторами экологического состояния водоёмов и морей?
2. Какие факторы способствуют формированию уникальных экосистем в мировом океане?
3. Какие стратегии управления морскими ресурсами существуют для сохранения ихтиоразнообразия?
4. Какова роль водных биоресурсов в поддержании экономического благополучия?
5. Какие современные технологии используются для мониторинга состояния водоёмов и океана?
6. Какие виды водных организмов находятся под угрозой исчезновения из-за деятельности человека?
7. Какова роль международных соглашений и конвенций в охране водных ресурсов мирового океана?
8. Какие экономические отрасли зависят от сохранения биоразнообразия мировых океанов?
9. Какие возможности есть для восстановления и охраны водных ресурсов?
10. Как можно совместить потребности человека и охрану водных экосистем?

Тема 5. Континентальные и подземные воды. Их население
1. Как подземные воды влияют на аграрную деятельность?
2. Какие экономические последствия могут быть связаны с исчерпанием подземных вод?
3. Каково значение гидрогеологических данных для управления подземными водами?
4. Какие стратегии используются для восстановления и охраны подземных вод?
5. Какова роль подземных вод в поддержании влажных экосистем?
6. Какие методы используются для определения уровня подземных вод?
7. Какие гидрогеологические процессы могут привести к образованию водоносных горизонтов?
8. Какие современные технологии используются для управления подземными водами?
9. Какие социально-экономические последствия могут возникнуть при пересыхании подземных вод?
10. Какие перспективы развития управления подземными водами в условиях изменяющегося климата?

Тема 6: Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ
1. Какие виды организмов являются основными продуцентами в водных экосистемах?
2. Какие виды консументов встречаются в различных водоемах?
3. Какую роль играют декомпозеры в разложении органического материала в водных системах?
4. Какие виды водных организмов считаются ключевыми для баланса в водных сообществах?
5. Какие факторы могут нарушать трофическую структуру водных экосистем?
6. Какие технологии используются для мониторинга изменений в трофической структуре?
7. Какие методы изучения пищевых цепей применяются в гидробиологии?
8. Как влияют изменения климата на трофическую структуру водных сообществ?
9. Какие последствия может иметь деградация трофической структуры для биоразнообразия водных экосистем?
10. Какие аспекты трофической структуры наиболее уязвимы перед антропогенным воздействием?

Тема 7: Дыхание, рост, развитие и энергетика гидробионтов
1. Какие последствия может иметь загрязнение воды на процессы дыхания у водных организмов?
2. Как влияет питание на энергетическое обеспечение гидробионтов?
3. Какие процессы роста и развития водных организмов наиболее чувствительны к изменениям температуры воды?
4. Какие стратегии развиваются для сохранения энергии у водных организмов в условиях ограниченного питания?
5. Какие технологии могут помочь в изучении энергетических потоков в водных экосистемах?
6. Как влияют климатические изменения на энергетическую динамику в водных сообществах?
7. Какие аспекты роста и развития гидробионтов являются ключевыми для понимания их экологической роли?
8. Какие последствия можетиметь снижение энергетической эффективности у гидробионтов для биоразнообразия водных экосистем?
9. Какие адаптации позволяют гидробионтам преодолевать изменения в солености воды?
10. Как влияют антропогенные факторы на энергетическую динамику водных организмов и их способность к выживанию?

Тема 8. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения
1. Какие технологии могут быть применены для мониторинга и оценки биологической продуктивности водных экосистем?
2. Какие методы улучшения качества воды могут способствовать повышению биологической продуктивности?
3. Какие виды растений и водных беспозвоночных могут использоваться для биоремедиацииводных экосистем и увеличения их продуктивности?
4. Как регулирование расхода воды может повлиять на биологическую продуктивность речных экосистем?
5. Каким образом внедрение искусственных рифов и зон отдыха может способствовать увеличению биологической продуктивности морских экосистем?

6. Как реставрация водных водоемов и восстановление прибрежных зон может помочь в повышении биологической продуктивности?
7. Какие альтернативные источники энергии могут быть использованы для сокращения негативного воздействия на биологическую продуктивность водных экосистем?
8. Какой эффект оказывает аэрация на биологическую продуктивность водных экосистем?
9. Как разнообразие видов влияет на биологическую продуктивность водных экосистем?
10. Каким образом регулирование рыболовства и охрана биоразнообразия может способствовать повышению биологической продуктивности водных экосистем?

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Тема 1. Гидробиология как наука

1. Ознакомление с основными понятиями и определениями в гидробиологии:
• Дайте определение терминам "гидробиология", "гидробионт", "биоценоз", "экосистема","биотический фактор", "абиотический фактор", "продуктивность водоема".
• Приведите примеры различных типов водных экосистем (озера, реки, водохранилища, болота, эстуарии) и охарактеризуйте их основные особенности.
2. Изучение разнообразия жизни в водных средах:
• Составьте таблицу, в которой будут представлены основные группы водных организмов (планктон, бентос, нейстон, нектон) с их краткой характеристикой.
• Приведите примеры различных видов водных организмов из разных систематических групп (водоросли, рыбы, насекомые, ракообразные).
• Опишите принципы классификации водных организмов по экологическим факторам (трофический уровень, образ жизни, место обитания).
3. Анализ влияния факторов на состояние водных экосистем:
• Охарактеризуйте влияние на водные экосистемы таких абиотических факторов, как температура, свет, соленость, содержание растворенного кислорода.
• Рассмотрите влияние биотических факторов (хищничество, конкуренция, симбиоз) на динамику популяций водных организмов и функционирование водных сообществ.
• Оцените влияние антропогенных факторов (загрязнение, изменение гидрологического режима) на состояние водных экосистем и приведите примеры негативных последствий.
4. Изучение основных закономерностей и процессов в водных биоценозах:
• Опишите круговорот веществ и энергии в водных экосистемах, используя примеры различных трофических цепей и сетей.
• Раскройте роль продуцентов, консументов и редуцентов в функционировании водных биоценозов.
• Проанализируйте принципы саморегуляции водных экосистем и факторы, влияющие на их устойчивость.
5. Развитие практических навыков:
• Проведите анализ воды из водоема по физическим и химическим показателям (температура, pH, содержание растворенного кислорода, нитратов, фосфатов).
• Определите видовой состав планктона или бентоса в исследуемом водоеме с помощью микроскопа и определителей.
• Оцените биоразнообразие водных организмов в водоеме, используя различные индексы (индекс Шеннона-Уивера, индекс Маргалю).
• Сформулируйте рекомендации по сохранению и восстановлению изученной водной экосистемы, учитывая полученные данные.

Тема 4. Водоёмы и их население. Мировой океан и его население

1. Охарактеризовать разнообразие видов, населяющих пресноводные и морские водоёмы.
• Составить таблицу, в которой будут представлены основные типы водоёмов (реки, озёра, моря, океаны) и характерные для них группы организмов (планктон, бентос, нектон).
• Привести примеры конкретных видов организмов, обитающих в разных типах водоёмов.
• Описать особенности приспособления организмов к жизни в водной среде (например, формы тела, способы передвижения, дыхания, питания).
2. Проанализировать структуру и функционирование водных экосистем.
• Используя схемы или рисунки, изобразить основные компоненты водной экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).
• Описать пищевые цепи и сети, характерные для водных экосистем.
• Объяснить роль каждого компонента в функционировании экосистемы.
• Рассмотреть примеры взаимосвязей между организмами в водных экосистемах (симбиоз, конкуренция, хищничество).
3. Оценить влияние человеческой деятельности на биоразнообразие водоёмов и океана.
• Перечислить основные антропогенные факторы, негативно влияющие на водные экосистемы (загрязнение, браконьерство, изменение климата).
• Описать конкретные примеры последствий антропогенной деятельности для биоразнообразия водоёмов и океана (исчезновение видов, сокращение численности популяций, изменение структуры экосистем).
• Предложить меры по снижению негативного влияния человека на водные экосистемы.
4. Применить методы исследования для изучения жизни в водных средах.
• Ознакомиться с методами сбора и анализа проб воды (гидрохимический анализ, планктонный анализ, бентосный анализ).
• Описать методы изучения поведения и численности водных организмов (визуальный учет, использование подводных камер, мечение).
• Провести простейшие исследования качества воды (определение pH, прозрачности).
5. Изучить принципы устойчивого использования и охраны водных ресурсов.
• Объяснить понятие "устойчивое использование водных ресурсов".
• Описать меры, направленные на охрану водных ресурсов (создание охраняемых территорий, очистка сточных вод, рациональное использование воды).
• Привести примеры международных соглашений по охране водных ресурсов.

Тема 5. Континентальные и подземные воды. Их население

1. Анализ данных о подземных водах:

• Вариант 1:
o Используя гидрогеологическую карту вашего региона, выберите участок с месторождением подземных вод.
o Определите тип подземных вод (грунтовые, межпластовые, артезианские) по имеющимся данным.
o Оцените качество подземных вод по доступным показателям (минерализация, химический состав, содержание загрязняющих веществ).
o Дайте прогноз о возможности использования этих вод для питьевого водоснабжения, орошения или других целей.
• Вариант 2:
o Проанализируйте графики изменения уровня подземных вод в течение года.
o Выясните, какие факторы влияют на эти изменения (осадки, сезонность, антропогенное воздействие).
o Сделайте выводы о динамике подземных вод в данном регионе.
2. Оценка влияния человеческой деятельности на подземные воды:
• Вариант 1:
o Изучите информацию о влиянии сельскохозяйственной деятельности (использование удобрений, пестицидов) на качество подземных вод.
o Опишите возможные пути загрязнения подземных вод в результате сельскохозяйственной деятельности.
o Предложите меры по снижению негативного влияния сельхозпроизводства на качество подземных вод.
• Вариант 2:
o Проанализируйте данные о влиянии промышленных предприятий на состояние подземных вод.
o Определите основные загрязняющие вещества, поступающие в подземные воды от промышленных объектов.
o Оцените риски для здоровья человека и окружающей среды, связанные с загрязнением подземных вод промышленными стоками.
o Разработайте рекомендации по минимизации негативного воздействия промышленных предприятий на подземные воды.
3. Разработка стратегии управления подземными водами:
• Вариант 1:
o Выберите регион, испытывающий дефицит пресной воды.
o Изучите возможности использования подземных вод для решения проблемы дефицита.
o Разработайте стратегию рационального использования и охраны подземных вод в данном регионе.
• Вариант 2:
o Предложите план мероприятий по мониторингу состояния подземных вод в вашем регионе.
o Опишите методы и технологии, которые будут использоваться для мониторинга.
o Определите, как полученные данные будут использоваться для управления подземными водами и защиты их от загрязнения.
4. Решение проблемных задач:
• Задача 1: В результате аварии на химическом заводе произошла утечка опасных веществ в грунт. Как это может отразиться на состоянии подземных вод? Какие меры необходимо предпринять для минимизации ущерба?
• Задача 2: В регионе наблюдается устойчивое снижение уровня подземных вод. Какие могут быть причины этого явления? Как можно остановить падение уровня подземных вод?
5. Подготовка презентации:
• Подготовьте презентацию на тему "Континентальные и подземные воды: значение, проблемы, пути решения".
• В презентации необходимо осветить основные типы континентальных и подземных вод, их роль в экосистемах и водоснабжении человека.
• Рассмотрите проблемы, связанные с использованием и охраной подземных вод, а также пути их решения.
• Используйте иллюстрации, графики и другие материалы для наглядности.

Тема 7. Дыхание, рост, развитие и энергетика гидробионтов
1. Изучение дыхательных систем гидробионтов:
• Соберите коллекцию изображений (рисунков, фото) водных организмов с разными типами дыхательных систем (жаберное, кожное, трахейное, кишечное).
• Проведите сравнительный анализ дыхательных систем, используя собранную коллекцию.
• Создайте таблицу, в которой сопоставьте тип дыхательной системы, особенности строения и функционирования, среду обитания и примеры гидробионтов.
• Опишите преимущества и недостатки каждого типа дыхания, делая выводы о его приспособленности к различным условиям среды.
2. Оценка влияния факторов среды на рост и развитие водных организмов:
• Проведите полевое наблюдение за ростом и развитием водных растений (например, водорослей) в водоемах с разными условиями освещенности (тень, солнце).
• Сравните темпы роста и развития растений в разных условиях.
• Проанализируйте влияние температуры воды на рост и развитие водных организмов, используя данные из научных источников.
• Сделайте выводы о роли факторов среды в регуляции роста и развития гидробионтов.
3. Исследование принципов энергетического обеспечения жизнедеятельности:
• Проведите наблюдение за фотосинтезом водных растений, используя индикатор кислорода (например, элодею).
• Сравните интенсивность фотосинтеза в разных условиях освещенности.
• Изучите роль хемосинтеза в энергетике водных экосистем, используя примеры хемосинтезирующих бактерий.
• Проанализируйте соотношение разных источников энергии (фотосинтез, хемосинтез, гетеротрофное питание) в зависимости от типа питания и условий среды обитания гидробионтов.
4. Анализ адаптаций гидробионтов к водной среде:
• Соберите коллекцию материалов (изображения, статьи) о морфологических, физиологических и поведенческих адаптациях гидробионтов к жизни в водной среде.
• Проведите сравнительный анализ адаптаций водных организмов, обитающих в разных условиях среды (глубина, температура, течения).
• Изучите приспособления к жизни в специфических условиях (например, приспособления к жизни в пещерах, в полярных водах, вблизи гидротермальных источников).
• Сделайте выводы о значении адаптаций в обеспечении выживания и процветания гидробионтов в водной среде.

5. Применение полученных знаний для изучения и сохранения биоразнообразия:
• Разработайте план исследования биоразнообразия водных организмов в водоеме вашего региона.
• Опишите методы, которые вы будете использовать для сбора и анализа данных о водных организмах.
• Предложите меры по сохранению и охране водных биоресурсов в вашем регионе, основанные на знании адаптаций гидробионтов к водной среде.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Тема 2. Физико-химические условия существования гидробионтов

Оборудование:
• Термометр
• pH-метр
• Оксиметр
• Спектрофотометр
• Химические реактивы для определения содержания растворенных веществ (хлориды, сульфаты, нитраты, аммоний)
• Пробирки
• Пипетки
• Колбы

Ход работы:
1. Отобрать образцы воды из водоема.
2. Измерить температуру воды в каждом образце.
3. Определить pH воды в каждом образце.
4. Измерить содержание растворенного кислорода в каждом образце.
5. Определить содержание растворенных веществ (хлориды, сульфаты, нитраты, аммоний) в каждом образце.
6. Сделать выводы о влиянии физико-химических параметров воды на жизнедеятельность водных организмов.

Вопросы для обсуждения:
1. Какие физико-химические параметры воды наиболее важны для жизни гидробионтов?
2. Как температура, pH, содержание кислорода и другие вещества влияют на водные экосистемы?
3. Какова степень воздействия загрязнений на физико-химические условия водной среды?
4. Как можно оценить качество воды на основе физико-химических параметров?
5. Какие методы можно использовать для снижения загрязнений водной среды?
6. Как можно улучшить условия существования гидробионтов?

Тема 3. Жизненные формы гидробионтов

Оборудование:
• Микроскопы
• Лупы
• Пипетки
• Пробирки
• Готовые препараты планктонных, нектонных и бентосных организмов (или живые организмы, если возможно)
• Раздаточный материал с изображениями и описанием гидробионтов
• Таблицы для записи результатов

Ход работы:
1. Ознакомление с основными жизненными формами гидробионтов:
• Планктон:
o Рассмотреть препараты планктонных организмов (фито- и зоопланктон) под микроскопом и лупой.
o Определить основные группы планктонных организмов по их морфологическим признакам.
o Записать особенности приспособления планктона к жизни в толще воды (малые размеры, легкое тело, наличие выростов и т.д.).
• Нектон:
o Изучить изображения и описание нектонных организмов (рыбы, млекопитающие, птицы).
o Определить основные группы нектонных организмов по их морфологическим признакам и способу передвижения.
o Записать особенности приспособления нектона к жизни в толще воды (обтекаемая форматела, плавники, жабры и т.д.).
• Бентос:
o Рассмотреть препараты бентосных организмов (придонные животные и растения) под микроскопом и лупой.
o Определить основные группы бентосных организмов по их морфологическим признакам.
o Записать особенности приспособления бентоса к жизни на дне водоема (уплощенная форматела, наличие присосок, раковин и т.д.).
2. Анализ взаимодействия гидробионтов в водных экосистемах:
• Изучение пищевых цепей:
o С помощью раздаточного материала составить несколько пищевых цепей, характерных для водных экосистем.
o Определить роль планктона, нектона и бентоса в этих пищевых цепях.
• Анализ конкуренции и хищничества:
o Привести примеры конкуренции и хищничества между гидробионтами разных жизненных форм.
o Объяснить, как эти взаимодействия влияют на численность и распределение видов в водоеме.
• Симбиотические отношения:
o Привести примеры симбиотических отношений между гидробионтами (например, симбиоз рыбы-клоуна и актинии).
o Объяснить значение симбиотических отношений для выживания и процветания видов.
3. Оценка роли гидробионтов в функционировании водных экосистем:
• Влияние на биологический круговорот веществ:
o Объяснить, как планктон, нектон и бентос участвуют в круговороте веществ в водоеме.
o Привести примеры того, как эти организмы влияют на содержание кислорода, углерода, азота и других элементов в воде.
• Очистка воды:
o Описать роль некоторых гидробионтов (например, моллюсков и водных растений) в очистке воды от загрязнений.

• Индикаторная роль:
о Объяснить, почему некоторые гидробионты (например, рыбы и водные насекомые) могут быть индикаторами качества воды.
4. Заключение:
• Сделать выводы о значении изучения жизненных форм гидробионтов для понимания функционирования водных экосистем.
• Обсудить возможные практические применения знаний о гидробионтах (например, при мониторинге состояния водоемов, аквакультуре, разработке мер по охране водных ресурсов).

Тема 6. Трофическая структура и функциональные характеристики водных сообществ
1. Изучение основных принципов трофической структуры водных сообществ.
о Ознакомьтесь с определениями таких понятий, как "трофический уровень", "продуценты","консументы", "декомпозеры", "пищевые цепи" и "пищевые сети".
о Изучите основные типы трофических структур водных сообществ (например, пастбищные, детритные).
2. Анализ трофической структуры водного сообщества на основе данных.
о Выберите водное сообщество, для которого доступны данные о численности и биомассе организмов.
о Постройте трофическую цепь или сеть для данного сообщества.
о Рассчитайте трофические уровни для разных видов организмов.
о Определите доминирующие виды в сообществе.
о Сделайте выводы о трофической структуре данного сообщества.
3. Оценка влияния изменений в трофической структуре на устойчивость водных экосистем.
о Изучите примеры влияния антропогенных факторов (например, загрязнение, изменение климата) на трофическую структуру водных сообществ.
о Проанализируйте, как эти изменения влияют на устойчивость экосистем.
о Сделайте выводы о важности сохранения трофической структуры водных сообществ для обеспечения их устойчивости.
4. Разработка стратегии управления водными ресурсами с учетом трофической структуры.
о Предложите меры по управлению водными ресурсами, которые будут способствовать сохранению трофической структуры водных сообществ.
о Обоснуйте свои предложения, используя результаты анализа трофической структуры.
5. Моделирование изменений в трофической структуре водных экосистем (по желанию).
о Используйте программное обеспечение для моделирования изменения трофической структуры водного сообщества под влиянием различных факторов.
о Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.
Отчет:
• Опишите основные принципы трофической структуры водных сообществ.
• Представьте результаты анализа трофической структуры выбранного вами водного сообщества.
• Оцените влияние изменений в трофической структуре на устойчивость водных экосистем.
• Предложите стратегию управления водными ресурсами с учетом трофической структуры.
• (По желанию) Опишите результаты моделирования изменений в трофической структуре водных экосистем.
Тема 8. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения
1. Определение физико-химических параметров воды:
• Измерьте температуру воды в каждой пробе.
• Определите pH воды в каждой пробе.
• Определите содержание растворенного кислорода в каждой пробе.
• Определите содержание нитратов и фосфатов в каждой пробе.
2. Оценка биологической продуктивности:
• Проведите качественный и количественный анализ фитопланктона в каждой пробе.
• Проведите качественный и количественный анализ зоопланктона в каждой пробе.
• Рассчитайте первичную продуктивность фитопланктона по методу Винклера.
• Рассчитайте вторичную продуктивность зоопланктона по методу Алимова.
3. Анализ влияния факторов на биологическую продуктивность:
• Проанализируйте зависимость биологической продуктивности от температуры воды.
• Проанализируйте зависимость биологической продуктивности от содержания питательных веществ.
• Проанализируйте влияние антропогенного фактора (сброс сточных вод) на биологическую продуктивность.
4. Разработка методов повышения биологической продуктивности:
• Предложите методы искусственного занесения питательных веществ в водоемы с низкой продуктивностью.
• Разработайте план мероприятий по борьбе с эвтрофикацией водоемов.
• Предложите методы биологической мелиорации водоемов (заселение ценными видами рыб, моллюсков).
5. Оформление результатов:
• Оформите результаты работы в виде таблиц, графиков и диаграмм.
• Сделайте выводы о факторах, влияющих на биологическую продуктивность водных экосистем.
• Предложите рекомендации по повышению биологической продуктивности исследуемых водоемов.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ
Знать:
1. Дайте определение термину "гидробиология".
2. Перечислите основные факторы, влияющие на состояние водных экосистем.
3. Назовите ключевые физико-химические параметры окружающей среды, важные для жизни гидробионтов.
4. Дайте определение понятию "планктон" как одной из жизненных форм гидробионтов.
5. Перечислите основные принципы экосистем в водных средах.
6. Назовите механизмы формирования подземных вод.
7. Дайте определение термину "трофическая структура" применительно к водным сообществам.
8. Перечислите основные адаптации гидробионтов к жизни в водной среде.
9. Назовите факторы, влияющие на биологическую продуктивность водных экосистем.
10. Дайте определение понятию "биоразнообразие" в контексте водных сред.

11. Перечислите методы оценки и мониторинга подземных вод.
12. Назовите уровни питания в водных экосистемах.
13. Дайте определение термину "адаптация" применительно к гидробионтам.
14. Перечислите стратегии и методы для повышения биологической продуктивности водных экосистем.
15. Назовите принципы энергетического обеспечения жизнедеятельности гидробионтов.

Уметь:
1. Сформулируйте методы анализа состояния водных экосистем на основе биологических показателей.
2. Охарактеризуйте способы интерпретации данных об уровне загрязнения водной среды.
3. Как определить адаптации гидробионтов к условиям водной среды?
4. Раскройте понятие "оценка качества воды" на основе физико-химических параметров.
5. Сформулируйте принципы анализа трофической структуры и функциональных характеристик водных сообществ.
6. Охарактеризуйте методы исследования процессов дыхания, роста и развития гидробионтов.
7. Как определить влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельность водных организмов?
8. Раскройте понятие "оценка уровня биологической продуктивности водных экосистем".
9. Сформулируйте подходы к разработке стратегий управления водными ресурсами с учетом трофической структуры.
10. Охарактеризуйте способы применения методов оздоровления водных экосистем.
11. Как определить причины снижения биологической продуктивности в водоемах?
12. Раскройте понятие "устойчивое рыбоводство и аквакультура".
13. Сформулируйте методы анализа данных о распределении гидробионтов в водоемах.
14. Охарактеризуйте приемы интерпретации данных о качестве воды.
15. Как определить экологические роли ключевых видов водных организмов?

Владеть:
1. В озере наблюдается снижение численности определенного вида рыб. Какие факторы могли привести к этому, и какие дальнейшие исследования необходимо провести для выяснения причин?
2. Рассчитайте биомассу планктона в пробе воды объемом 1 литр, если концентрация хлорофилла а составляет 5 мг/м³.
3. Предложите план действий по восстановлению биоразнообразия в реке, загрязненной промышленными стоками.
4. Рассчитайте индекс биологической продуктивности озера на основе данных о концентрации питательных веществ, температуре и прозрачности воды.
5. Разработайте рекомендации по ведению устойчивого рыбоводства в прибрежной зоне, учитывая потенциальное влияние на экосистему.
6. В результате аварии на очистных сооружениях произошло загрязнение водоема токсичными веществами. Предложите меры по мониторингу и оценке состояния водной экосистемы.
7. Рассчитайте скорость роста водоросли в лабораторных условиях при заданных концентрациях питательных веществ и температуре.
8. Проанализируйте данные о распределении бентосных организмов в озере и определите факторы, влияющие на их распределение.
9. Предложите методы борьбы с эвтрофикацией в водохранилище, используемом для водоснабжения.
10. Рассчитайте изменение биомассы фитопланктона в озере после внесения удобрений в результате сельскохозяйственной деятельности.
11. Разработайте план мониторинга качества подземных вод в регионе с интенсивной добычей полезных ископаемых.
12. Оцените вклад различных групп гидробионтов в биологический круговорот веществ в реке на основе имеющихся данных.
13. Предложите стратегию по восстановлению водной экосистемы после разлива нефти в прибрежной зоне.
14. Рассчитайте изменение скорости роста рыб в водоеме после внедрения мер по улучшению качества воды.
15. Разработайте рекомендации по оптимизации энергетических затрат на рыбоводческом хозяйстве с учетом факторов окружающей среды.

ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
Знать:
1. Что изучает гидробиология? а) Жизнь в водных средах б) Только морские организмы в) Только пресноводные организмы г) Геологические процессы в водоемах
2. Что не относится к основным жизненным формам гидробионтов? а) Планктон б) Нектон в) Бентос г) Продуценты
3. Какой фактор не влияет на состояние водных экосистем? а) Температура воды б) Содержание кислорода в) Солнечная активность г) Антропогенное воздействие
4. Что такое трофическая структура водных сообществ? а) Уровни питания организмов б) Классификация водных организмов в) Взаимодействие между организмами г) Биоразнообразие водоемов
5. Какой процесс не относится к энергетике гидробионтов? а) Дыхание б) Рост в) Развитие г) Фотосинтез
6. Что такое биологическая продуктивность водных экосистем? а) Рост численности рыб б) Синтез органических веществ продуцентами в) Распад органических веществ г) Круговорот веществ в водоеме
7. Что не относится к механизмам формирования подземных вод? а) Инфильтрация осадков б) Конденсация водяного пара в) Разгрузка грунтовых вод г) Движение воды по трещинам пород
8. Какой фактор не влияет на качество подземных вод? а) Промышленное загрязнение б) Сельскохозяйственная деятельность в) Тектонические процессы г) Добыча полезных ископаемых
9. Что не относится к экологическим ролям гидробионтов? а) Продуценты б) Консументы в)Редуценты г) Декомпозеры
10. Что не является причиной снижения биологической продуктивности? а) Эвтрофикация б) Загрязнение в) Увеличение численности хищников г) Регулирование стока рек

Уметь:
1. Как можно анализировать состояние водных экосистем на основе биологических показателей? а) Провести химический анализ воды б) Измерить уровень воды в) Изучить видовой состав и численность организмов г) Определить рельеф местности
2. Какой метод следует использовать для оценки биоразнообразия водоемов? а) Химический анализ воды б) Измерение уровня воды в) Подсчет видов и оценка их численности г) Определение температуры воды

3. Как можно интерпретировать данные об уровне загрязнения водной среды? а) Провести химический анализ воды и сравнить с нормативами б) Измерить скорость течения воды в) Изучить рельеф местности г) Рассмотреть карту водных ресурсов
4. Как можно применять методы снижения загрязнений для улучшения условий существования гидробионтов? а) Внедрить системы очистки сточных вод б) Регулировать сток рек в) Измерить уровень воды г) Проанализировать климатические данные
5. Как можно анализировать взаимодействие гидробионтов в экосистемах водоемов? а) Провести химический анализ воды б) Изучить пищевые цепи и сети в) Измерить температуру воды г) Рассмотреть рельеф местности
6. Как можно оценивать влияние изменений в трофической структуре на устойчивость водных экосистем? а) Проанализировать изменения в численности популяций разных трофических уровней б) Провести химический анализ воды в) Измерить уровень воды г) Изучить климатические данные
7. Как можно применять методы исследования для изучения пищевых цепей и сетей в водных сообществах? а) Анализировать содержимое желудков организмов б) Измерить температуру воды в) Провести химический анализ воды г) Рассмотреть рельеф местности
8. Как можно оценивать уровень биологической продуктивности водных экосистем? а) Измерить концентрацию хлорофилла и биомассу продуцентов б) Провести химический анализ водыв) Изучить рельеф местности г) Определить температуру воды
9. Как можно разрабатывать и внедрять меры по контролю за загрязнением? а) Провести оценку источников загрязнения и внедрить очистные сооружения б) Измерить уровень воды в) Изучить климатические данные г) Рассмотреть карту водных ресурсов
10. Как можно вести устойчивое рыбоводство и аквакультуру? а) Контролировать плотность ьпосадки и качество воды б) Измерить скорость течения воды в) Провести химический анализ воды г)Определить рельеф местности

Владеть:
1. Какими навыками необходимо обладать для работы с биологическими инструментами и методиками исследований в области гидробиологии? а) Навыками работы с микроскопом и лабораторным оборудованием б) Навыками идентификации различных видов гидробионтов в) Навыками отбора проб и обработки данных г) Все вышеперечисленное верно
2. Что понимается под способностью к анализу и интерпретации данных гидробиологических исследований? а) Умение обрабатывать и визуализировать данные б) Умение делать выводы и формулировать рекомендации на основе полученных результатов в) Умение применять статистические методы для анализа данных г) Все вышеперечисленное верно
3. Какие знания необходимы для разработки рекомендаций по сохранению и восстановлению водных экосистем? а) Знания о взаимосвязях между различными компонентами водных экосистем б) Знания о влиянии антропогенных факторов на водные экосистемы в) Знания о методах биоремедиации и восстановления водных экосистем г) Все вышеперечисленное верно
4. Что понимается под навыками использования терминологии при описании жизненных форм гидробионтов? а) Умение использовать научную терминологию при характеристике различных видов гидробионтов б) Умение классифицировать гидробионтов по их жизненным формам в) Умение описывать адаптации гидробионтов к водной среде г) Все вышеперечисленное верно
5. Что означает владение методами моделирования изменений в трофической структуре водных экосистем? а) Умение создавать математические модели для прогнозирования изменений в пищевых цепях и сетях б) Умение визуализировать трофическую структуру водных сообществ в) Умение анализировать данные о трофической структуре с использованием специализированного программного обеспечения г) Все вышеперечисленное верно
6. Какими навыками необходимо обладать для исследования процессов дыхания, роста, развития и энергетики гидробионтов? а) Навыками работы с оборудованием для измерения физиологических параметров гидробионтов б) Навыками наблюдения и регистрации данных о развитии гидробионтов в) Навыками расчета энергетических потребностей гидробионтов г) Все вышеперечисленное верно
7. Что понимается под умениями разработки и реализации устойчивых практик управления водными ресурсами? а) Умение разрабатывать стратегии рационального использования водных ресурсов б) Умение внедрять методы очистки и восстановления водных экосистем в) Умение контролировать уровень загрязнения и предотвращать деградацию водных экосистем г) Все вышеперечисленное верно
8. Какие навыки необходимы для работы с гидрогеологическими картами и данными? а) Навыки чтения и интерпретации гидрогеологических карт б) Навыки анализа данных о подземных водах и их качестве в) Навыки использования программного обеспечения для обработки гидрогеологических данных г) Все вышеперечисленное верно
9. Что означает владение умением разрабатывать и реализовывать проекты по управлению и охране подземных вод? а) Умение проводить оценку состояния подземных вод б) Умение разрабатывать планы по рациональному использованию подземных вод в) Умение внедрять меры по защите подземных вод от загрязнения г) Все вышеперечисленное верно
10. Какие знания необходимы для разработки и внедрения мер по сохранению и восстановлению трофической структуры водных сообществ? а) Знания о факторах, влияющих на трофическую структуру водных экосистем б) Знания о методах мониторинга и контроля трофической структуры в) Знания о способах восстановления нарушенных пищевых цепей и сетей г) Все вышеперечисленное верно

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале университета, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

Перед каждой лекцией просматривать РПД и предыдущую лекцию, что, возможно, позволит сэкономить трудозатраты на конспектировании новой лекции (в случае, когда предыдущий материал идет как опорный для последующего), ее основных разделов и т.п.

На некоторые лекции приносить вспомогательный материал на бумажных носителях, рекомендуемый лектором (таблицы, графики, схемы). Данный материал необходим непосредственно для лекции;

При затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемым и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять

масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем к занятию литературу;
- до очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовую документацию в случае её актуальности по теме, а также материалы прикладных тематических исследований;
- теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и т.п. инструментарий, которые не всегда отражены в лекции или рекомендуемой учебной литературе;
- в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по разрабатываемому материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении, необходимых при решении поставленных на занятии задач;
- в ходе занятий формулировать конкретные вопросы/ответы по существу задания;
- на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (анализа, ситуаций).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения лабораторной работы/иного задания преподавателя, или неподготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним из установленных методов (самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно- практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на теме, к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные рейтинговые баллы за работу в соответствующем семестре, со всеми вытекающими последствиями.

Методические рекомендации для студентов по подготовке к лабораторным занятиям Выполнение студентом лабораторных работ направлено на:

1. обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
2. формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов лабораторных работ;
4. выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива
5. формирование навыков оформления результатов лабораторных работ в виде таблиц, графиков, выводов

Студентам для выполнения лабораторных работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть подписана, а также простые и цветные карандаши и линейка.

Структура проведения лабораторной работы:

1. Вводная часть, состоящая из организационного момента, сообщения темы, постановки целей, повторения теоретических знаний, необходимых для работы с оборудованием, осуществления эксперимента или другой практической деятельности; выдачи задания; определения алгоритма проведения эксперимента или другой практической деятельности; инструктажа по технике безопасности (при необходимости); ознакомления со способами фиксации полученных результатов и допуска к выполнению работы.
2. Самостоятельная работа обучающегося заключается в определении путей решения поставленной задачи; выработки последовательности выполнения необходимых действий; проведении эксперимента (выполнении заданий, задач, упражнений); составлении отчета; обобщении и систематизации полученных результатов (таблицы, графики, схемы и т.п.).
3. Заключительная часть лабораторного занятия (подведение итогов занятия): анализ хода выполнения и результатов работы студентов, выявление возможных ошибок и определение причин их возникновения; защита выполненной работы.

Лабораторная тетрадь предназначена для выполнения лабораторных работ, она является отчетным документом по учебно-исследовательской работе студентов, выполняемой в рамках лабораторных занятий по данной дисциплине. Студенты должны усвоить, что лабораторная тетрадь ведется в строгом соответствии с определенными требованиями, что контролируется преподавателем. Таким образом, формируются первоначальные умения ведения научной документации и представления информации в форме таблиц и рисунков

Записи в тетради должны вестись по следующей схеме:

1. Дата
2. Тема занятия
3. Номер лабораторной работы (задания)

4. Цель и задачи лабораторной работы (задания)
5. Результаты выполнения в предусмотренной методическими указаниями форме (таблица, рисунок и т.д.)
6. Выводы в соответствии с целью и задачами.

Правила оформления таблиц.

Каждая таблица должна иметь заголовок. Заголовок не подчеркивают, точки в заголовках не ставятся.

Пример названия таблицы:

Таблица Х. Заголовок таблицы

Правила оформления рисунков

Все иллюстрации (рисунки, графики) обозначаются словом «Рис.» и должны иметь названия. Номер рисунка отделяется от названия точкой.

Пример: Рис. 1. Первичная продукция фитопланктона Можайского водохранилища.

При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночный текст).

После проверки лабораторной тетради преподаватель ставит свою подпись и отмечает факт выполнения лабораторной работы в графике выполнения знаком «+» или «количество баллов». При отсутствии студентов на занятии ставится знак «н», а неправильном оформлении тетради знак «-» или «0». В случае отсутствия студент должен отработать занятие в специально отведенное для этого время (по графику отработок пропущенных занятий). При неправильном оформлении или выполнении необходимо исправить допущенные ошибки в содержании и оформлении тетради или выполнить работу заново; затем представить работу на повторную проверку.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Сиротина М. В., Мурадова Л. В., Ситникова О. Н., Соколова Т. Л. Гидробиология [Электронный ресурс]:практикум для студентов высших учебных заведений. - Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. - 104 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/176317
Л.1.2	Блиновская Я.Ю. Морская экология и прибрежно-морское природопользование [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 168 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=355251
Л.1.3	Кулепанов В. Н. Ионизирующее излучение в гидросфере. Введение в радиобиологию и радиоэкологию гидробионтов [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 88 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=354807
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Садчиков А.П. Планктология: Курс лекций: Часть 1: Зоопланктон. Трофические взаимоотношения [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: МАКС Пресс, 2007. - 224 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=12608
Л.2.2	Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство [Электронный ресурс]:Учебно-методическая литература. - Москва: Издательство "Университет и школа", 2003. - 158 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=9791
Л.2.3	Алимов А. Ф., Богатов В. В., Голубков С. М. Продукционная гидробиология [Электронный ресурс]:научно-популярное издание. - Санкт-Петербург: Наука, 2013. - 342 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466882
Л.2.4	Садчиков А.П. Гидробиология: планктон (трофические и метаболические взаимоотношения) [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 240 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=66180
Л.2.5	Купинский С. Б. Продукционные возможности рыбохозяйственных водоемов и объектов рыбоводства [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 232 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115503
Л.2.6	Садчиков А.П., Козлов О. В. Трофические взаимоотношения в планктонном сообществе: Курс лекций по планктологии: Часть I: Учебное пособие [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Диалог-МГУ, 1999. - 64 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=216643
Л.2.7	Козлов О. В., Садчиков А.П. Промысловая гидробиология озерных беспозвоночных: Учебное пособие [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: МАКС Пресс, 2002. - 36 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=26428
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 7
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: https://znanium.com/
7.3.4	База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/
7.3.5	Вся биология: научно-образовательный портал. Режим доступа: http://www.sbio.info/
7.3.6	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge). Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/
7.3.7	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.8	Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	**Адрес: 344002, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, 55. Материально-техническое оснащение ауд. № 22-23:** Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для проведения консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места обучающихся, рабочее место преподавателя, классная доска, проектор, учебно-наглядные пособия, ноутбук переносной.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от 24 февраля 2022 г. № 6
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от 29 августа 2022 г. № 1
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от 30 августа 2023 г. № 1
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от 29 августа 2024 г. № 1
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2025 г. №
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2026 г. №
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП
канд. наук Н.П. Вассель_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от _____ 2027 г. №
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____