

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)**  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

**Кафедра «Технологии пищевых производств»**



«Утверждаю»  
Директор БИТУ (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»  
Е.В. Кузнецова  
«29» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.01.02 – Водная токсикология**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки Природопользование

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора: 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Водная токсикология» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 N 998 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата)», учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Природопользование».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: к.б.н., доцент Кузнецова Е.В., к.б.н. Пономарева Л.Ф., ст. преподаватель Муллагулова Г.М.

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы кандидат  
технических наук, доцент



Е.Е. Пономарев

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
«Технологии пищевых производств»

Протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующий кафедрой ТПП,  
доцент, к.б.н.



Л.Ф. Пономарева

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий.....	6
5.2. Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы (тематические модули) дисциплины и виды занятий.....	7
6. Перечень семинарских, практических и лабораторных занятий .....	7
6.1. План самостоятельной работы студентов (СРС).....	9
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	10
10. Образовательные технологии.....	10
11. Оценочные средства (ОС).....	11
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.....	17
13. Лист регистрации изменений.....	18

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

получение теоретических знаний о проблемах и методологии водной токсикологии, о происхождении загрязнения водоемов, об основных группах загрязнителей, поступающих в водоемы, действии токсикантов на гидробионты, их свойствах и способах борьбы с ними.

Задачами дисциплины являются:

Ознакомление с закономерностями и механизмами токсического действия загрязняющих веществ на водные организмы, с распределением и миграциями загрязняющих веществ в водных экосистемах. Оценка и прогнозирование эколого-рыбохозяйственных последствий загрязнения водоемов. Формирование навыков прикладных методов и инструментария водной токсикологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Настоящая дисциплина относится к Учебному плану ОП, составленному в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки. Её изучению, в качестве опорных знаний, умений, навыков, предшествует изучение таких дисциплин, как: основы системного анализа в экологии, глобальные проблемы природопользования. Полученные знания, в дальнейшем, используются как в профессиональной деятельности, так и при освоении таких курсов, как: математические методы в экологии и природопользовании, учение о гидросфере, санитарная гидробиология

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций (в части специфики данной дисциплины, при комплексном освоении, совместно с иными дисциплинами учебного плана ОП, отнесенным к тем же компетенциям):

ПК-10: способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

**Профессиональная задача** по ФГОС которую должен быть готов решать выпускник, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который ориентирована ОП, в случае моно- освоения компетенции (или, её специализированная часть, в случае комплексного освоения, совместно с иными дисциплинами учебного плана ОП):

- сбор и обработка первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- Современные тенденции в развитии водной токсикологии; Типовые подходы и методы в водной экотоксикологии; Интегральные индексы и биомаркеры для оценки качества водной среды и донных отложений; Типовые источники и типы загрязнения водоёмов; Действие наиболее распространенных токсикантов на водные организмы; Основные методы токсических исследований; Механизмы приспособления к изменяющимся условиям среды, необходимые для бесперебойного функционирования биологических систем различного уровня; Биохимические способы индикации токсических воздействий на рыб; Методологию комплексной оценки качества водной среды с помощью биомаркеров разного уровня.

*Владеть:*

- Навыками системного экотоксикологического анализа диагностирования факторов воздействия; Навыками токсикологической оценки качества донных отложений; Эколого-токсикологическими подходами к оценке воздействия на водную среду, гидробионтов и кормовую базу.

*Уметь:*

- Выявлять реакцию разноуровневых компонентов водоемов на токсичные воздействия; идентифицировать основные признаки и применять адекватные методы анализа токсикологических процессов в водной среде; Определять наличие стрессорных факторов среды на организм и организовывать профилактические мероприятия для минимизации данных воздействий; Определять иммунологический статус организма в ответ на внешние токсикогенные раздражители.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Водная токсикология» направлен на формирование у обучающихся по программе высшего образования – программе бакалавриата – по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиля «Природопользование», следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

<b>Код и описание компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ПК-10: способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания	<i>Знает:</i> Основы контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования, профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, рекультивации техногенных ландшафтов, принципов оптимизации среды обитания
	<i>Владеет:</i> Способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, основами разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проведения рекультивации техногенных ландшафтов, принципами оптимизации среды обитания
	<i>Умеет:</i> Осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, с элементами оптимизации среды обитания

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Очно - заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего, ак.ч. / ЗЕД	Семестры			
		3			
<b>Аудиторные занятия (контактная работа)</b>	24	24			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа* (всего)</b>	39	39			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Контроль	45	45			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен			
Общая трудоемкость: часы	108	108			
зачетные единицы	3	3			

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся.

При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Изучение данной дисциплины представляет собой образовательный комплекс, который состоит из *трех целевых модулей дисциплины*:

- Модуль 1 («**ЗНАНИЕ**»)
- Модуль 2 («**ВЛАДЕНИЕ**»)
- Модуль 3 («**УМЕНИЕ**»)

При применении формы обучения, отличной от очной, теоретические занятия Модулю 1, применяются в соответствии с учебным планом, по порядку их размещения в данном модуле (см. ниже), опуская первые две, и начиная с 3-й темы; при этом, не задействованные в контактной работе темы – изучаются студентом самостоятельно.

**МОДУЛЬ 1** – формирует дескриптор: «Знание», для реализуемой компетенции - ПК-10

1. Основание понятия токсикологии. Пути поступления токсикантов в водоёмы.
2. Основные канцерогенные представители токсикантов.
3. Основные классы токсических веществ
4. Действие токсикантов на организм
5. Методики токсикологических исследований на водных акваториях.
6. Постановка острых и хронических опытов токсичности водной среды на представительных гидробионтах.
7. Анализ полученных результатов.
8. Экотоксикологическая иммунология: иммунный ответ организма.

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов (модулей) / тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1.	Математические методы в экологии и природопользовании, учение о гидросфере, санитарная гидробиология	МОДУЛЬ 1 + МОДУЛЬ 2, не менее 50%

### 5.3. Разделы (тематические модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Наименование темы (функционального назначения модуля)	Виды занятий в часах, по ОЗФО					
			Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	СРС	Всего
1.	МОДУЛЬ 1	Теоретический базис	8				4	12
2.	МОДУЛЬ 2	Научно-тематический методологический базис		11			25	36
3.	МОДУЛЬ 3	Практико-ориентированный базис		5			10	15
		<i>Контроль</i>						45
		<i>ВСЕГО:</i>	8		16		39	108

### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Возможные образовательные технологии* (по п.10)
1.	МОДУЛЬ 3	<i>Лекция - беседа</i>

\* по выбору ответственного преподавателя

### 6. Перечень семинарских, практических и лабораторных занятий

При применении формы обучения, отличной от очной, тематические контактные занятия по Модулю 2 и Модулю 3, применяются в соответствии с учебным планом, пропорционально по порядку их размещения в конкретном модуле; при этом, модуль 3 включает в себя 25-35% от всех определяемых планом практико-ориентированных занятий. При наличии в учебном плане практических занятий совместно с лабораторными – все лабораторные занятия относятся к Модулю 3.

№ п/п	№ раздела, модуля	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоёмкость (ак.ч)	Оценочные средства	Формируемые дескрипторы компетенций
1)	МОДУЛЬ 2	Типовые источники и типы загрязнения водоёмов;	0,5	УО, К	ПК-10
2)		Типовые подходы и методы в водной экотоксикологии.	0,5		
3)		Техника безопасности при работе с токсикантами.	1		
4)		Влияние токсикантов на частоту дыхательных движений и сердцебиение мелких гидробионтов (ракообразные, личинки хирономид).	1		
5)		Системный экологический анализ и диагностирование факторов воздействия.	1		
6)		Токсикологическая оценка качества донных отложений.	1		
7)		Эколого-токсикологические способы оценки воздействия токсикантов на водную среду, гидробионтов и кормовую базу.	1		
8)		Определение кривой "концентрация-эффект" для анестетиков.	1		
9)		Определение распределения ксенобиотиков-красителей в тканях рыб.	1		
10)		Определение межвидовых различий в чувствительности к фенолу разных гидробионтов (хирономиды, олигохеты, дафнии, рыбы).	1		
11)		Основные признаки и методы анализа токсикологических процессов в водной среде.	1		
12)		Методология комплексной оценки качества водной среды с помощью биомаркеров разного уровня.	1		
13)	МОДУЛЬ 3	Интегральные индексы и биомаркеры для оценки качества водной среды и донных отложений.	1	УО, К	ПК-10
14)		Выявление реакции разноуровневых компонентов водоема, на токсичные воздействия.	1		
15)		Определение наличия стрессорных факторов среды на организм.	1		
16)		Организация типовых профилактических мероприятий для	1		



		минимизации токсичного воздействия.			
17)		Определение иммунологического статуса организма в ответ на внешние токсикогенные раздражители.	1		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов (СРС)

Тема (модуль)	Вид самостоятельной работы	Задание	Количество часов
Модули 1-3	1. Самостоятельное изучение отдельных тем модуля	Подготовка доклада, коллоквиума	39
	2. Подготовка к практическим занятиям	Подготовка доклада, коллоквиума	
	3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Подготовка доклада, коллоквиума	
	4. Подготовка к тестированию по модулю	Подготовка доклада, коллоквиума	
	5. Подготовка к промежуточной аттестации (рубежному контролю) – зачету	Подготовка доклада, коллоквиума	

\* по выбору ответственного преподавателя (но, не более 2-х видов заданий в модуле), исходя из целесообразности

### 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

не применяются

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (информационное поле дисциплины – Инфополе)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории вуза, так и вне ее.

Электронно-библиотечная система вуза (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда вуза должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25% обучающихся по программе бакалавриата данного направления подготовки, включая следующие составляющие:

#### а) основная литература

1. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=473568>

2. Расчет размера вреда, причиненного водным биоресурсам при экологической экспертизе: учебно-методическое пособие / Амирханян А.Р. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015 <http://znanium.com/bookread2.php?book=615212>

#### б) дополнительная литература

1. Руководство по микробиологии и иммунологии: учеб. пособие / Л.Г. Белов,

Р.Г.Госманов, В.Н. Кисленко [и др.]. — 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2018.  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=972160>

2. Расчет размера вреда, причиненного водным биоресурсам при экологической экспертизе: учебно-методическое пособие / Амирханян А.Р. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015 <http://znanium.com/bookread2.php?book=615212>

**в) программное обеспечение (ПО)**

Microsoft Windows 7

Microsoft Office Standard 2013

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (БДиПС)**

1. Договор с ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» № РТ-023/18 от 30.03.2018г.

2. Договор с ЭБС «Znanium.com» №0373100036518000004 от 26.07.2018г.

3. Договор с ЭБС «Университетская библиотека онлайн» №516-10/18 от 18.10.2018г.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий практического и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Проектор; Экран; Ноутбук; Классная доска; Учебно-наглядные пособия.

**Лаборатория Экологии и природопользования** Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного, практического и семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Экран; Проектор; Лабораторные приборы и оборудование: весы, гомогенизатор, титровальная установка; сушильный шкаф, рефрактометры, психрометр, рН-метр, фотоэлектрокалориметр, водяная баня, плитка электрическая, микроскоп, магнитная мешалка, эксикатор, штатив для пипеток, лабораторные столы, стол-мойка с сушилкой для посуды, технологические приставки.

**10. Образовательные технологии**

В процессе обучения применяются современные формы интерактивного обучения. Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все учащиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность учащихся в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

Интерактивная деятельность на уроках предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника задач. Интерактив исключает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим. В ходе диалогового обучения учащиеся учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими

людьми. Для этого на уроках организуются индивидуальная, парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Интерактивное выступление предполагает ведение постоянного диалога с аудиторией:

- задавая вопросы, и получая из аудитории ответы;
- проведение в ходе выступления учебной деловой игры;
- приглашение специалиста для краткого комментария по обсуждаемой проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписи и др.)

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этого метода в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь в беседу каждого из слушателей. В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон. Участие студентов в лекции-беседе можно обеспечить различными приемами: вопросы к аудитории, которые могут быть как элементарные, с целью сосредоточить внимание слушателей, так и проблемные.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (ОС) БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов
Экзамен	60 и более

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра:

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;

Доклады в устной форме – один доклад 7 баллов;

Посещаемость лекций – по 5 баллов за 1 лекцию.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Активность на занятии - не более 5 баллов за 1 занятие.

Экзамен:

30 баллов – оценка;

Ниже 10 баллов – не зачтено.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на

занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов:

– устный опрос по 2 вопроса по каждой изученной теме (2 балла за каждый правильный ответ);

- наличие конспекта лекций (8 баллов).

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее – 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно- экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно- экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не удовлетворительно».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций, в процессе освоения ОП
ПК-10	ПК-10: способностью осуществлять контрольно-	<i>Знание:</i> Основы контрольно-ревизионной деятельности, экологического аудита, экологического нормирования,	Этап формирования содержательно-

ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания	профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, рекультивации техногенных ландшафтов, принципов оптимизации среды обитания	теоретического базиса компетенции
	<i>Владение:</i> Способностью осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, основами разработки профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проведения рекультивации техногенных ландшафтов, принципами оптимизации среды обитания	Этап формирования системы умений, являющихся практической основой компетенций
	<i>Умение:</i> Осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, с элементами оптимизации среды обитания	Этап формирования системы навыков, составляющих профессионально-прикладной базис компетенции

### Оценочные средства текущей успеваемости

В качестве оценочных средств для текущего контроля используются вопросы для устного опроса и коллоквиума

1. Особенности токсического действия на гидробионты тяжелых металлов.
2. Превращения тяжелых металлов в водной среде под влиянием абиотических факторов и при участии живых организмов.
3. Токсины водорослей, их роль в функционировании водных экосистем.
4. Влияние полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) на водные экосистемы и их обитателей.
5. Влияние полихлорированных бифенилов на водные экосистемы и их обитателей.
6. Ядовитые вещества животного происхождения.
7. Ядовитость и ядоносность гидробионтов: эколого-токсикологический анализ.
8. Токсикологическое нормирование, его роль в охране водоемов от загрязнения.
9. Токсическое воздействие нефтепродуктов на гидробионты, их превращение в водной среде.
10. Токсическое накопление нефтепродуктов компонентами водных экосистем.
11. Участие водных организмов в процессах самоочищения гидробиоценозов.
12. Ядовитые вещества растительного происхождения.
13. Токсикологический контроль, его роль в охране водоемов от загрязнения.
14. Адаптации гидробионтов к токсическим воздействиям.
15. Нефтяные загрязнения и их токсичность в Мировом океане.
16. Влияние токсичности водной среды на биоресурсы и продуктивность Мирового океана.
17. Особенности действия поверхностно-активных веществ (ПАВ) на гидробионтов.
18. Методы исследования рыб при отравлениях поллютантами.

19. Проблемы охраны вод от токсичных загрязнений.
20. Пестициды и их влияние на водные организмы и экосистемы.
21. Специфика влияния промышленных сточных вод на водоемы и водные организмы.
22. Действие тяжелых металлов на водные экосистемы.
23. Загрязнение водоемов и биологическая оценка качества вод.
24. Виды, стадии и фазы отравления у рыб.
25. Общие закономерности токсического действия различных веществ на гидробионтов.
26. Токсикологическое нормирование и токсикологический контроль: функционально-организационное сравнение.
27. Организация лабораторно-экспериментальных методов работы с биологическими объектами в лабораторных условиях.
28. Оснащение и аккредитация водной токсикологической лаборатории.
29. Приборы и средства токсикологического контроля водной среды.
30. Действие токсикантов на рыб и способы интоксикации водной среды.
31. Действие токсикантов на водную растительность, способы и биотехнологии борьбы.
32. Факторы и закономерности распределения и миграции загрязняющих веществ в водных экосистемах.

### **Примерный перечень тем докладов**

1. Гидробионты – как индикаторы качества водной среды.
2. Канцерогенное действие токсикантов.
3. Кумулятивные эффекты воздействия нескольких токсикантов в водоеме.
4. Методы детоксикации токсикантов в водоемах.
5. Мутагенное действие токсикантов.
6. Накопление токсикантов в организме.
7. Отражение токсикантов на поведении животных.
8. Принципы экотоксикологической очистки донных загрязнений.
9. Сравнительная характеристика постановки опытов на токсичность вещества для замкнутой емкости.
10. Сравнительная характеристика постановки опытов на токсичность вещества для проточного водоема.
11. Определение токсической дозы вещества.
12. Химические, физические и биологические методы обезвреживания токсикантов в воде.

### **Примерный перечень тестов**

1. Химическое загрязнение представляет собой:
  - а) изменение гидрохимического режима водного объекта;
  - б) изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической, так и органической природы;
  - в) поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков.
2. К точечным источникам загрязнения водных объектов относятся:
  - а) неорганизованный сток с сельскохозяйственных угодий;
  - б) сбросы сточных вод промышленных предприятий;
  - в) сток талых и ливневых вод, формирующийся на территориях населенных пунктов в периоды повышенной водности;
  - г) сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод.

3. К диффузным источникам загрязнения водных объектов относятся:
- а) неорганизованный сток с сельскохозяйственных угодий;
  - б) сбросы сточных вод промышленных предприятий;
  - в) сток талых и ливневых вод, формирующийся на территориях населенных пунктов в периоды повышенной водности;
  - г) сбросы хозяйственно-бытовых сточных вод.
4. Вредное действие нефтяной пленки на состояние водных объектов заключается в том, что она:
- а) закрывая поверхность водоема, прекращает доступ кислорода в воду;
  - б) усиливает поступление в воду взвешенных веществ;
  - в) приводит к повышению содержания в воде фенолов и хинонов.
- 17
5. Под ХПК понимают массу кислорода (в мг), необходимую:
- а) для окисления 1 мг вещества в  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3$   
+ ;
  - б) для окисления 10 мг вещества в  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3$   
+ ;
  - в) для окисления органических примесей, содержащихся в 1  $\text{дм}^3$  воды.
6. К основным компонентам нефти – углеводородам – не относятся:
- а) парафины;
  - б) циклопарафины;
  - в) ароматические углеводороды;
  - г) лигнины;
  - д) олефины.
7. Под БПК понимают содержание кислорода (в мг/дм<sup>3</sup>), израсходованного за определенный промежуток времени:
- а) на окисление 1 мг вещества в  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3$   
+ ;
  - б) на аэробное биохимическое окисление (разложение) нестойких органических \_\_\_\_\_ веществ, содержащихся в воде;
  - в) на окисление органических примесей, содержащихся в 1  $\text{дм}^3$  воды.
8. Среди детергентов (СПАВ) наиболее распространенными являются:
- а) анионоактивные;
  - б) катионоактивные;
  - в) амфотерные;
  - г) неионогенные.
9. С химической точки зрения к тяжелым металлам относят металлы, имеющие плотность:
- а) более 1 г/см<sup>3</sup>;
  - б) более 5 г/см<sup>3</sup>;
  - в) более 10 г/см<sup>3</sup>.
10. К основным факторам, регулирующим биологическую доступность металлов в водной среде, относят:
- а) pH среды и температуру;
  - б) гидрологический режим водного объекта;
  - в) гидрохимический режим водного объекта;
  - г) наличие в среде различных комплексообразующих лигандов.

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

1. Аберративные митозы после воздействия токсиканта.
2. В каких случаях токсичность при действии двух веществ не проявляется? Причины?
3. В какое время суток в водоеме наблюдается дефицит кислорода при детрификации? С чем это связано?

4. В чем заключается вредное действие токсикантов на организм?
5. Влияние загрязнений на кислородный режим вод.
6. Влияние на водоемы "теплого загрязнения".
7. Влияние на водоемы взвешенных веществ.
8. Влияние на гидробионтов антисептиков.
9. Влияние на рыб смещения рН.
10. Влияние токсикантов на питание и пищеварение.
11. Влияние токсикантов на рост и размножение.
12. Вредные концентрации в воде тяжелых металлов.
13. Вредные уровни для рыб пресыщения воды газами (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>).
14. Генотоксичность.
15. Действие токсикантов на активный ил.
16. Для каких моллюсков токсикант в виде эмульсии в воде наиболее опасен и с чем это связано?
17. Как выражается действие токсикантов на генетический аппарат, мутагенез?
18. Как действует СПАВ на водные организмы?
19. Как действуют на организм два и более токсиканта?
20. Как зависит время гибели гидробионта от концентрации токсиканта в воде?
21. Как определить мутагенность вещества?
22. Как определить сублетальную токсичность вещества?
23. Как определить токсическую дозу вещества для животного?
24. Как определить токсическую концентрацию в воде для гидробионта?
25. Как поставить токсикологический эксперимент с проточной водой?
26. Как поставить токсический эксперимент в аквариуме?
27. Как проверяется на дафниях отделенное действие токсиканта?
28. Как производится биотестирование качества морской воды и вод пресного водоема?
29. Как производится определение токсических доз вещества?
30. Как происходит загрязнение водной среды солями?
31. Как происходит нефтяное загрязнение и чем оно опаснее других?
32. Как происходит определение токсических концентраций вещества?
33. Как токсиканты влияют на БПК<sub>5</sub>?
34. Как токсиканты могут вызвать нарушения нитрификации в водоеме?
35. Как характеризуется и сравнивается токсичность веществ?
36. Какая система используется для установления рыбохозяйственных ПДК вредных веществ?
37. Какие бактерии усиленно развиваются при действии токсикантов на активный ил?
38. Какие водоросли выделяют токсины в воду?
39. Какие водоросли выпускают в воду сильные токсиканты?
40. Какие пестициды обладают мутагенным эффектом? С чем это связано?
41. Какие яды называются гемолитиками? Почему?
42. Каким методом определяется токсикорезистентность вещества в водной среде?
43. Какими бывают и какую функцию выполняют очистные сооружения?
44. Каково влияние загрязнения воды биологически активными веществами?
45. Каково влияние токсикантов на развитие и размножение?
46. Какое действие оказывают биогенные загрязнители?
47. Какой загрязнитель водной среды влияет на почки рыб и как?
48. Какой показатель у хирономид наиболее чувствителен к токсикантам?
49. Какой токсичный элемент вызывает болезнь "смеющаяся смерть"? почему?
50. На какие органы гидробионтов виляет механическая взвесь в воде и как?
51. На каких организмах изучается токсичность водной среды?



52. На что может указывать стимуляция прироста водорослей?
53. Назовите способы выражения токсичности?
54. Отражение токсикантов на поведении животных.
55. По какому критерию можно рассчитать достоверность воздействия токсичного вещества?
56. Радиоактивные вещества и тяжелые металлы: каково, влияние данных токсикантов на ресурсы мирового океана?
57. Различия устойчивости гидробионтов к токсикантам.
58. Способы искусственного уничтожения токсикантов.
59. Токсичность сельскохозяйственных ядохимикатов.
60. Химические и физические методы обезвреживания токсикантов.
61. Чем можно объяснить токсикорезистентность икры моллюсков?
62. Чем характеризуется кумулятивный эффект токсикантов?
63. Что могут показать поведенческие, физиологические и биохимические тесты?
64. Что поражает простейших в первую очередь?
65. Что такое безопасная концентрация вещества?
66. Что такое биотестирование и биомониторинг среды?
67. Что такое концентрация вещества?
68. Что такое ЛД50, ЛК50, ЛВ50?
69. Что такое острые, подострые и хронические токсикологические эксперименты?
70. Что такое ПДК и как его определить?
71. Что такое сублетальная доза и концентрация?
72. Что такое токсикант?
73. Что такое токсическая доза вещества?
74. Что характеризует фазность действия пестицидов на гидробионтов?
75. Чувствительность рыб к токсикантам.

## **12. 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.

### 13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения