

Приложение 2 к РПД  
Б1.В.ДВ.05.02 Водная токсикология  
06.04.01 Биология  
направленность (профиль)  
Биоэкология  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2023

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	06.04.01 Биология
3.	Направленность (профиль)	Биоэкология
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.ДВ.05.02 Водная токсикология
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2019

2. Перечень компетенций

**УК-1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

**ПК-2** Способен осуществлять эколого-биологический мониторинг арктических территорий и акваторий, осуществлять оценку экологической и биологической безопасности

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Водная токсикология как наука, ее задачи. История становления. Основные методы.	УК-1; ПК-2	источники загрязнения водоемов, основных представителей загрязняющих веществ, общие закономерности токсического действия различных веществ на гидробионтов, пути проникновения ядов, симптомы отравления и его обратимость, адаптации гидробионтов к яду, кумуляцию, совместное действие токсических веществ, влияние экологических факторов водной среды на токсикорезистентность рыб и других ее обитателей и т.д.	Планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	методами органолептического исследования воды, биоиндикации и биотестирования, опытом познавательной деятельности при изучении особенностей действия поллютантов на гидробионтов и водные экосистемы; способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	Тест, реферат (доклад), презентация, работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях. Зачет
2. Основные загрязняющие вещества, их характеристика и особенности токсического действия, источники поступления в водную среду.	УК-1; ПК-2	Источники загрязнения водоемов, основных представителей загрязняющих веществ	Планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	методами органолептического исследования воды, биоиндикации и биотестирования, опытом познавательной деятельности при изучении особенностей действия поллютантов на гидробионтов и водные экосистемы; способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	Тест, реферат (доклад), презентация, кейс-задание, работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях. Зачет
3. Фундаментальные понятия токсикологии. Совместное действие токсических веществ. Особенности	УК-1; ПК-2	источники загрязнения водоемов, основных представителей загрязняющих веществ, общие закономерности токсического действия различных веществ на гидробионтов, пути проникновения ядов, симптомы отравления и его обратимость, адаптации гидробионтов к яду, кумуляцию, совместное действие токсических веществ, влияние экологических факторов	Проводить диагностику отравления рыб и других гидробионтов, патологоанатомическое исследование рыб. Планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать	методами органолептического исследования воды, биоиндикации и биотестирования, опытом познавательной деятельности при изучении особенностей действия поллютантов на гидробионтов и водные экосистемы; способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Тест, реферат (доклад), презентация, работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях. Зачет

отравления рыб и других гидробионтов. Виды, стадии и фазы отравления.		водной среды на токсикорезистентность рыб и других ее обитателей и т.д.	мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	
4. Токсикологическое нормирование и токсикологический контроль. Место биотестирования в контроле загрязнения водной среды. Понятие о ПДК, ЛК и ЭК, ОБУВ и т.п., роль в охране водоемов от загрязнения.	УК-1; ПК-2	источники загрязнения водоемов, основных представителей загрязняющих веществ, общие закономерности токсического действия различных веществ на гидробионтов, пути проникновения ядов, симптомы отравления и его обратимость, адаптации гидробионтов к яду, кумуляцию, совместное действие токсических веществ, влияние экологических факторов водной среды на токсикорезистентность рыб и других ее обитателей и т.д.	проводить диагностику отравления рыб и других гидробионтов, патологоанатомическое исследование рыб. Планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	методами органолептического исследования воды, биоиндикации и биотестирования, опытом познавательной деятельности при изучении особенностей действия поллютантов на гидробионтов и водные экосистемы; способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	Тест, реферат (доклад), кейс-задание, работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях, презентация. Зачет
5. Ядовитые вещества растительного и животного происхождения. Токсины водорослей. Понятие ядовитости и ядоносности гидробионтов.	УК-1; ПК-2	источники загрязнения водоемов, основных представителей загрязняющих веществ, общие закономерности токсического действия различных веществ на гидробионтов, пути проникновения ядов, симптомы отравления и его обратимость, адаптации гидробионтов к яду, кумуляцию, совместное действие токсических веществ, влияние экологических факторов водной среды на токсикорезистентность рыб и других ее обитателей и т.д.	проводить диагностику отравления рыб и других гидробионтов, патологоанатомическое исследование рыб. Планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	методами органолептического исследования воды, биоиндикации и биотестирования, опытом познавательной деятельности при изучении особенностей действия поллютантов на гидробионтов и водные экосистемы; способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	Тест, реферат (доклад), презентация, работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях. Зачет
6. Процессы самоочищения в природных водоемах. Понятие о БПК как показателе процессов самоочищения природных вод..	УК-1; ПК-2	источники загрязнения водоемов, основных представителей загрязняющих веществ, общие закономерности токсического действия различных веществ на гидробионтов, пути проникновения ядов, влияние экологических факторов водной среды на токсикорезистентность рыб и других ее обитателей и т.д.	Планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов.	методами органолептического исследования воды, биоиндикации и биотестирования, опытом познавательной деятельности при изучении особенностей действия поллютантов на гидробионтов и водные экосистемы; способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин	Тест, реферат (доклад), кейс-задание, работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях, презентация. Зачет

				(модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	
--	--	--	--	--	--

**Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы:**

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов.

#### 4. Критерии и шкалы оценивания

##### 4.1. Решение тестов, в том числе и на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	1-2	3-4	5

##### 4.2. Подготовка презентаций

Структура презентации	Максимальное количество баллов
<b>Содержание</b>	
Сформулирована цель работы	0,5
Понятны задачи и ход работы	0,5
Информация изложена полно и четко	0,5
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,5
Сделаны выводы	0,5
<b>Оформление презентации</b>	
Единый стиль оформления	0,5
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,5
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,5
Ключевые слова в тексте выделены	0,5
<b>Эффект презентации</b>	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,5
<b>Максимальное количество баллов</b>	<b>5</b>

##### 4.3. Подготовка рефератов (докладов)

Баллы	Характеристики ответа студента
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li><li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li><li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li><li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- свободно владеет понятиями</li></ul>
<b>4-3</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li><li>- не допускает существенных неточностей;</li><li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li><li>- аргументирует научные положения;</li><li>- делает выводы и обобщения;</li><li>- владеет системой основных понятий</li></ul>
<b>2-1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной</li></ul>

	литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
<b>0</b>	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

#### 4.4. Решение кейс-задания

Ответы	Баллы
Все правильные ответы или 1 ошибка	5
Допущено 2-4 ошибки	4
Допущено 5-6 ошибок	3-1
Более 7 ошибок	0

#### 4.5. Работа (выступление, выполнение заданий) на практических занятиях

Баллы	Характеристики ответа студента
<b>5</b>	- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями, выполняет задания на высоком уровне
<b>4-3</b>	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий, выполняет все задания
<b>2-1</b>	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий, выполняет задания, но допускает неточности
<b>0</b>	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения;

	- не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом, не выполняет задания
--	--

#### 4.6. Критерии оценки на зачете

Среди основных критериев оценки ответа студента на зачете следует отметить следующие:

- правильность ответа на вопрос, то есть верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, фактов;
- полнота и одновременно лаконичность ответа;
- новизна учебной информации, степень использования последних научных достижений;
- умение связать теорию с практикой и творчески применить знания на практике;
- логика и аргументированность изложения;
- грамотное комментирование, приведение примеров и аналогий;
- культура речи.

Максимальное количество баллов на зачете – 40:

Вопрос 1 – 20 баллов.

Вопрос 2 – 20 баллов.

- от 17 до 20 баллов - студент показывает глубокое и всестороннее знание предмета, аргументировано и логически стройно применяет теоретические положения при анализе информации;
- от 13 до 16 баллов - студент знает предмет и рекомендованную литературу, аргументировано излагает материал, умеет применить теоретические знания при анализе информации;
- от 6 до 12 баллов - студент в основном знает предмет, рекомендованную литературу и умеет применить полученные знания для анализа информации;
- 5 баллов и ниже - студент не усвоил содержания учебной дисциплины.

### 5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

#### 5.1. Типовое тестовое задание, в том числе и на понимание терминов

1. *Какие из приведенных ниже токсических соединений вызывают набухание митохондрий?*

А. ДДТ; Б. Ртуть; В. Нефть; Г. Фосфорорганические соединения.

2. *Фазу, связанную с действием токсиканта на многочисленные системы организма, популяции и живые сообщества водоемов, называют*

А. динамической; Б. гидрохимической; В. кинетической; Г. химической.

3. *Предельно-допустимая концентрация (ПДК) – это*

А. концентрация вещества в воде, при повышении которой вода становится непригодной для одного или нескольких видов использования. Б. максимально допустимые к сбросу в данном пункте водного объекта количества веществ, отводимых со сточными водами в единицу времени, устанавливаемые с учетом самоочищающей способности водного потока и оптимального распределения количества сбрасываемых веществ между водопользователями.

4. *К ядам локального действия относят*

А. кислоты; Б. цианиды; В. кетоны; Г. токсины сине-зеленых водорослей.

а. 5. *Биохимическое потребление кислорода – это*

А. количество растворенного в воде кислорода, потребленного микроорганизмами при

окислении ими органического вещества; Б. количество растворенного в воде кислорода, потребленного на химическое окисление органических и неорганических веществ.

6. Совместное действия ядов, при котором совместный эффект меньше эффекта каждого из действующих веществ в заданной концентрации – это

А. синергизм; Б. антагонизм; В. аддитивное действие; Г. противоположное действие.

7. Процесс уменьшения или полного прекращения токсического действия вещества, которое может достигаться путем удаления, разрушения его молекул или их превращения в менее ядовитые производные – это

А. детоксикация; Б. индикация; В. биомагнификация; Г. интоксикация.

8. Какие из приведенных ниже показателей не используют для сравнения видового состава чистых и загрязненных участков водоемов?

А. индекс Серенсена; Б. индекс Менимека; В. индекс Маргалефа; Г. индекс токсичности смеси.

9. Фазу, включающую накопление, превращение и детоксикацию вещества в организме, называют

А. динамической; Б. гидрохимической; В. кинетической; Г. химической.

10. Фактор концентрирования – это

А. отношение содержания вещества в тканях хищника к содержанию в тканях жертвы;

Б. отношение содержания вещества в тканях гидробионтов к концентрации в воде;

В. соотношение коэффициентов накопления двух веществ А и В;

Г. отношение содержания вещества в тканях жертвы к содержанию в тканях хищника.

11. Способность организма переносить воздействие токсического фактора среды без развития соответствующего вредоносного эффекта – это

А. толерантность; Б. персистентность; В. синергизм; Г. антагонизм.

12. Интермиттирующее действие – это

А. постоянное воздействие токсиканта на организм; Б. периодическое действие токсиканта на организм; В. действие разных концентраций на организм; Г. действие одной концентрации.

13. Результат суммарного действия ядов, при котором эффект суммы веществ больше эффектов отдельных веществ – это

А. синергизм; Б. антагонизм; В. аддитивное действие; Г. противоположное действие.

14. Организмы, отличающиеся высокой чувствительностью к загрязнению в естественных условиях, по исчезновению или изменению функций и морфологических признаков которых можно судить о степени загрязнения водоема – это

А. биоиндикаторы; Б. гидробионты; В. ксенобионты; Г. гелобионты.

15. Коэффициент биомагнификации – это

А. отношение содержания вещества в тканях хищника к содержанию в тканях жертвы;

Б. отношение содержания вещества в тканях гидробионтов к концентрации в воде;

В. соотношение коэффициентов накопления двух веществ А и В;

Г. отношение содержания вещества в тканях жертвы к содержанию в тканях хищника.

## **Ключ**

1-А, 2-А, 3-А, 4-А, 5-А, 6-Б, 7-А, 8-Г, 9-В, 10-Б, 11-А, 12-Б, 13-А, 14-А, 15-А

## **5.2. Типовое кейс-задание**

1. Одним из самых знаковых и опасных действий человечества в деле разрушения окружающей среды в последние десятилетия считается выброс нефти или нефтепродуктов в водные объекты (например, в результате аварии танкера или нефтепровода). По подсчетам Национального Исследовательского Совета США National Research Council ежегодно в воду попадает почти 1,5 млн кубических метров нефти и нефтепродуктов. Так, в 1979 году в Карибском море столкнулись два танкера: Atlantic Empress и Aegean Captain.



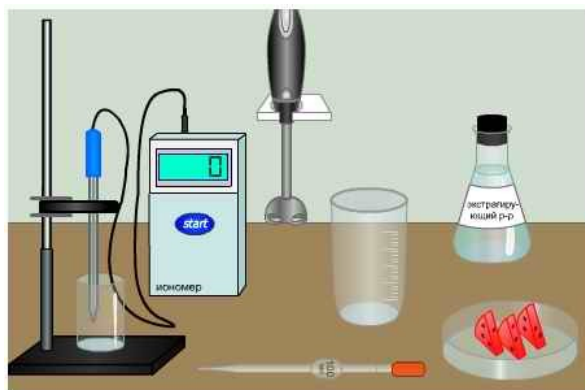
В результате аварии в море попало почти 290 тыс. тонн нефти. Один из танкеров затонул. Крупнейшими авариями такого рода стала авария в Нигерии, когда в Атлантический океан вылилось более 14,3 тыс. тонн нефти (1998 год), и авария в заливе Гуанабара (Бразилия, 2000 год), результатом которой стал выброс 1,3 тыс. тонн нефти. При разливе 1 тыс. тонн нефти нефтяное пятно покрывает площадь в 20 км<sup>2</sup>, а 1 кг нефти закрывает доступ кислорода к 40 м<sup>3</sup> морской воды.

1.1. Природными процессами, способствующими ликвидации разливов нефти, являются...

А. использование и переработка нефти водными организмами (растениями и животными); Б. растворение в воде и испарение компонентов нефти с низким молекулярным весом; В. естественное окисление и разложение нефти под влиянием температуры воздуха, воды и света; Г. ликвидация разливов нефти возможна с применением технологий пирогенного разложения (сжигания).

1.2. По современным прогнозам, разведанных запасов нефти хватит примерно на ... лет.

2. Центр лабораторного анализа и технических измерений, имеющийся в каждом Федеральном округе РФ, осуществляет проведение мониторинга объектов окружающей среды. Сотрудники экологических лабораторий проводят отбор проб и их комплексный химический анализ на содержание различных компонентов, обладающих экологической опасностью. Объектами исследований наиболее часто являются воздух, вода, почва, растительные и животные организмы.



Используя имеющееся на экране оборудование, определите содержание нитратов в арбузе (мг/кг) и рассчитайте его количество (кг), которое можно употребить в сыром виде в течение суток без вреда для организма человека, если предельно допустимая суточная доза потребления нитратов для взрослого человека составляет 500 мг (приведите значение с точностью до десятых). Укажите порядок выполнения работы. Содержание нитратов в арбузе составило по данным прибора 55 мг/кг.

### ОБРАЗЕЦ РЕШЕНИЯ КЕЙС-ЗАДАНИЯ

1.1. Растворение в воде и испарение компонентов нефти с низким молекулярным весом. Естественное окисление и разложение нефти под влиянием температуры воздуха, воды и света. 1.2. По современным прогнозам, разведанных запасов нефти хватит примерно на 65 лет.

2. Порядок выполнения работы: 1. Кусочки продукта перенести в стаканчик для измельчения. 2. Пипеткой добавить в него экстрагирующий раствор. 3. Опустить блендер и произвести измельчение. 4. Дать раствору отстояться (2–3 сек) и пипеткой перенести раствор в стаканчик для измерений. 5. Нажать на кнопку «start». 6. На экране иономера появляется значение содержания нитратов в мг/кг, равное 55.

Количество арбуза, которое можно употребить в сыром виде в течение суток без вреда для организма человека, равно 9,1 кг.

### **5.3. Примерная тематика рефератов (для всех разделов изучаемой дисциплины)**

1. Процессы самоочищения в природных водоемах: условия и факторы.
2. Особенности токсического действия на гидробионты тяжелых металлов, их превращения в водной среде под влиянием абиотических факторов и при участии живых организмов.
3. Токсины водорослей, их роль в функционировании водных экосистем.
4. Влияние таких загрязняющих веществ, как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и полихлорированные бифенилы на водные экосистемы и их обитателей.
5. Ядовитые вещества животного происхождения. Ядовитость и ядоносность гидробионтов.
6. Токсикологическое нормирование, его роль в охране водоемов от загрязнения.
7. Токсическое воздействие нефтепродуктов на гидробионтов, их превращение в водной среде и накопление компонентами водных экосистем.
8. Участие водных организмов в процессах самоочищения гидробиоценозов.
9. Ядовитые вещества растительного происхождения.
10. Токсикологический контроль, его роль в охране водоемов от загрязнения.
11. Адаптации гидробионтов к токсическим воздействиям.
12. Роль таких показателей, как ПДК, ОБУВ, летальных и эффективных концентраций, в охране водоемов от загрязнения.
13. Опыт применения разных систем биологической индикации загрязнения вод в СССР и России.
14. Нефтяные загрязнения Мирового океана. Проблемы и перспективы.
15. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана.
16. Особенности действия поверхностно-активных веществ (ПАВ) на гидробионтов.
17. Обзор методов исследования рыб при отравлениях поллютантами.
18. Проблемы охраны вод от антропогенного загрязнения.
19. Пестициды и их влияние на водные организмы и экосистемы.
20. Влияние промышленных сточных вод и их компонентов на водоемы и водные организмы.
21. Действие тяжелых металлов на водные экосистемы.
22. Загрязнение водоемов и биологическая оценка качества вод.

### **5.4. Типовые темы презентаций (для разделов «Водная токсикология как наука, ее задачи. История становления. Основные методы», «Основные загрязняющие вещества, их характеристика, особенности токсического действия, источники поступления», «Фундаментальные понятия токсикологии...», «Ядовитые вещества растительного...»)**

1. Влияние полициклических ароматических углеводородов на водные экосистемы и их обитателей.
2. Влияние полихлорированных бифенилов на обитателей водных экосистем.
3. Проблемы загрязнения тяжелыми металлами Мирового океана.
4. Влияние промышленных сточных вод предприятий Мурманской области на водоемы и водные организмы.
5. Обзор основных методов водной токсикологии.
6. Проблемы охраны вод.

7. Ядовитые вещества растительного и животного происхождения, их особенности.
8. Проблемы нефтяного загрязнения Мирового океана в высоких широтах.
9. Влияние сельского хозяйства на эвтрофирование водоемов.
10. Биологическое загрязнение водоемов. Проблемы и перспективы.
11. Состояние внутренних водоемов Кольского Заполярья.
12. Роль отечественных ученых в становлении и развитии водной токсикологии.

## **5.5. Типовое выступление и выполнение заданий на практических занятиях**

### **5.5.1. Типовые вопросы для коллективного обсуждения**

Самоочищение водоемов. Понятие о биологическом потреблении кислорода.

### **5.5.2. Типовое выступление на практических занятиях**

Самоочищение воды водоемов – очищение воды в результате естественных биологических и физико-химических процессов, трансформация органических и отчасти неорганических веществ. Биохимическое (биологическое) потребление кислорода (БПК) – количество растворенного в воде кислорода, потребленного микроорганизмами при окислении ими органического вещества. Рассчитывается в единице объема среды за определенное время.

### **5.5.3. Типовое задание практического занятия**

Проведение внешнего осмотра и патологоанатомического вскрытия отравленной рыбы.

### **5.5.4. Образец решения задания**

Отмечено наличие трупного окоченения, изогнутость тела рыбы, обилие слизи, изменение цвета кожных покровов, обильные кровоизлияния жабр. После вскрытия рыбы наблюдали изменение цвета внутренних органов брюшной полости, дряблую консистенцию печени.

## **5.6. Вопросы к зачету**

1. Водная токсикология как наука, ее задачи.
2. Основные методы водной токсикологии. Биоиндикация.
3. Биотестирование. Методы, область их применения. Краткая характеристика основных тест-объектов. Особенности постановки острого и хронического опыта.
4. Основные представители загрязняющих веществ: металлы, нефтепродукты, пестициды. Их краткая характеристика, особенности токсического действия.
5. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные бифенилы, поверхностно-активные вещества. Их краткая характеристика, особенности токсического действия.
6. Превращение веществ в водной среде под влиянием абиотических факторов и при участии живых организмов. Детоксикация. Накопление веществ компонентами водных экосистем. Биомагнификация.
7. Действие чужеродных веществ на процессы метаболизма, клеточные структуры, поведение гидробионтов, их рост и размножение. Отдаленные эффекты токсических веществ.
8. Понятие чувствительности, устойчивости, порога, дозы. Концентрация, время и эффект. Условия, влияющие на появление эффекта.
9. Симптомы отравления рыб и других гидробионтов. Стадии и фазы отравления. Отравление острое и хроническое. Обратимость отравления. Кумуляция.
10. Адаптации гидробионтов к токсическим воздействиям.
11. Токсикологическое нормирование и токсикологический контроль. Понятие о ПДК, летальных и эффективных концентрациях, ОБУВ. Роль системы указанных показателей в охране водоемов от загрязнения.
12. Ядовитые вещества растительного происхождения. Токсины синезеленых, золотистых и других водорослей, их роль в функционировании водных экосистем.

13. Ядовитые вещества животного происхождения. Понятие ядовитости и ядоносности гидробионтов.

14. Самоочищение в природных водоемах: условия, процессы и факторы.

15. Участие водных организмов в процессах самоочищения гидробиоценозов. Понятие о БПК как показателе процессов самоочищения природных вод.