МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
«28» марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.01.11 МОДУЛЬ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ Водная токсикология

Кафедра:	Биотехнология, химия и аквакультура
Направление подготовки:	35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура
Направленность (профиль):	Технологии аквакультуры
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2025
Общая трудоемкость:	108 часов/3 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Ростов-на-Дону, 2025 г.

Программу составил(и):
канд.биологич.наук доц. Василенко И.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Водная токсикология"
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 27 марта 2025 г. протокол № 9 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
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Биотехнология, химия и аквакультура
Протокол от «27» марта 2025 г. № 8
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

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:

Изучение влияния загрязнений и токсикантов, а так же экстремальных значений иных отравляющих веществ водной среды на физико-биохимические реакции и иммунный ответ рыб, приобретение студентами знаний и навыков по оценке основных закономерностей воздействия токсикантов на организм рыб.

1.2. Задачи:

Знание предмета, задач и методов ихтиотоксикологии, ее роль в современном рыбоводстве (пресноводном и морском). Изучить основные группы загрязнителей, поступающих в водоемы и особенностей их воздействия на гидробионтов. Уметь диагностировать отравление рыб (источник загрязнения и характер токсина).

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

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Гидрология	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3
2	Гидробиология	2	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Преддипломная практика	5	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС -3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3

Распределение часов дисциплины

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе электрон.	10	10	10	10
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт 4 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

ПКС-2:Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим показателям, оценивать состояние объектов аквакультуры по результатам ихтиопатологических и ихтиотоксикологических исследований

ПКС-2.1: Знаеет методы гидробиологических, гидрохимических, микробиологических, ихтиологических, ихтиопатологических исследований

ПКС-2.2: Умеет использовать оборудование и основные методы оценки состояния водных биологических ресурсов и среды их обитания

ПКС-2.3: Владеет навыками работы с приборами и инструментами, определения состояния водных биологических ресурсов и среды их обитания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства

	Раздел 1.Раздел 1. Введение. Предмет и задачи, основные понятия ихтиотоксикологии. Сточные воды.						
1.1	**Лекция 1. Введение. Предмет и задачи, основные понятия ихтиотоксикологии. Классификация сточных вод. Краткое содержание: Понятие ихтиотоксикологии; Определение понятия «Яды»; Классификации сточных вод и их компонентов; Яды локального действия; Яды резорбтивного действия. Знать Классификация сточных вод., .: источники загрязнения водоемов; . /Лек/**	4	1	0	0	ПКС-2.1	Устный опрос,
1.2	**Практическая работа 1. Методы ихтиотоксикологических исследований. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его действия на рыб. Краткое содержание: Ихтиотоксикологическех исследования. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда Уметь: устанавливать зависимость токсического эффекта от концентрации яда Владеть: методикой ихтиотоксикологических исследований /Пр/**	4	2	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	Отчет по практической работе
1.3	**Самостоятельная работа к разделу 1 Краткое содержание: Понятие ихтиотоксикологии; Задачи ихтиологии; Предмет изучения токсикологии;Сточные воды. Источники загрязнения водной среды и устойчивость организмов к действию токсикантов. Определение понятия «Яды»; Классификации сточных вод и их компонентов; Яды локального действия; Яды резорбтивного действия. Знать: Классификация сточных вод., .: источники загрязнения водоемов; . Уметь: приготовить гистологический микропрепарат, описать увиденное в микроскопе. Владеть: методикой патологоанатомического вскрытия /Ср/**	4	44	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки

	Раздел 2.Раздел 2. Диагностика отравления рыб и других гидробионтов. Влияние факторов окружающей среды на токсикорезистентность гидробионтов.						
2.1	**Лекция 2. Механизм действия токсинов на рыб. Клиническая картина стадий отравления Влияние факторов окружающей среды на токсикорезистентность гидробионтов.** **Краткое содержание: Начальные процессы влияния токсических веществ на гидробионты; Эффекты на процессы метаболизма; Изменение проницаемости клеточных мембран; Влияние на поведение гидробионтов; Токсичность и размножение; Влияние на рост гидробионтов; Знать: основы диагностирования наиболее часто встречающихся токсикозов рыб, Устойчивость гидробионтов к тем или иным токсинам (токсикорезистентность). Видовые особенности устойчивости рыб к ядам /Лек/**	4	1	0	0	ПКС-2.1	Устный опрос,
2.2	**Практическая работа 2. Диагностика отравлений рыб: Симптомокомплекс при отравлении рыб ядами локального действия. Краткое содержание: сформировать практические навыки в области определения клинических признаков при отравлении рыб ядами локального действия используя различные методы ценообразования. Уметь: определять влияния ядов локального действия. Владеть: характеристикой симптомов отравления рыб.** **/Пр/**	4	2	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3	отчет по практической работе.
2.3	**Самостоятельная работа к разделу 2. Влияние факторов окружающей среды на токсикорезистентность гидробионтов.** **Краткое содержание: Влияние температуры воды в водоеме на гидробионтов; Влияние содержание в воде растворенного кислорода; Концентрация ионов водорода; Факторы, влияющие на устойчивость гидробионтов к действию токсинов.** **Знать: основы диагностирования наиболее часто встречающихся токсикозов рыб, Устойчивость гидробионтов к тем или иным токсинам (токсикорезистентность). Видовые особенности устойчивости рыб к ядам**	4	54	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3	Вопросы для самоподготовки

	Уметь: определять влияния ядов локального действия. Владеть: характеристикой симптомов отравления рыб. /Ср/						
	Раздел 3.Подготовка и проведение зачета						
3.1	**Подготовка и проведение зачета ПКС-2.1: Знаеет методы гидробиологических, гидрохимических, микробиологических, ихтиологических, ихтиопатологических исследований ПКС-2.2: Умеет использовать оборудование и основные методы оценки состояния водных биологических ресурсов и среды их обитания ПКС-2.3: Владеет навыками работы с приборами и инструментами, определения состояния водных биологических ресурсов и среды их обитания /Зачёт/**	4	4	0	0	ПКС-2.1,ПКС -2.2,ПКС-2.3	Вопросы к зачету, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Изучение инструментальных методов создания современных презентаций

Обучение студентов основам работы в прикладных пакетах Microsoft Power Point и Adobe Illustrator для формирования инструментальных навыков создания современных презентаций. Изучение типовых слайдов, применяемых в современных презентациях, и примеров подобных презентаций для формирования навыка быстрого создания презентаций в соответствующей стилистике

Информационные технологии

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

Кейс-технология

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

Технологии проведения семинара в форме диалога

В процессе вузовского обучения развитие способностей к рассуждению и размышлению успешно на практических и семинарских занятиях, организованных форме диалога. Диалоговое общение активизирует самостоятельную деятельность субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания, усиливает эффект совместной работы группе. Обучение в диалоге формирует социально-психологическую готовность к работе в команде, особенно в ситуации поиска эффективных способов решения проблемы, Цель использования различных форм диалогового общения образовательном процессе: 1) для активизации деятельности субъектов образовательного процесса в процессе усвоения учебного содержания; 2) обучения социальным ролям в ходе коллективного принятия решений

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

Технология поиска информации (Информационная технология)

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во
внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в

том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ПКС-2:Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим показателям, оценивать состояние объектов аквакультуры по результатам ихтиопатологических и ихтиотоксикологических исследований

Недостаточный уровень:

Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации;

Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды;

Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах;

Пороговый уровень:

Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации; принципы работы очистных сооружений, применяемых в организациях аквакультуры;

Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды; гидрометеорологические параметры среды в период сбора гидробиологических материалов;

Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды;

Продвинутый уровень:

Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации; принципы работы очистных сооружений, применяемых в организациях аквакультуры; принципы санитарной гидробиологи и оборудование санитарной гидротехники;

Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды; гидрометеорологические параметры среды в период сбора гидробиологических материалов; определять бактериологические показатели качества воды;

Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды;

Высокий уровень:

Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации; принципы работы очистных сооружений, применяемых в организациях аквакультуры; принципы санитарной гидробиологи и оборудование санитарной гидротехники; требования охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования

Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды; гидрометеорологические параметры среды в период сбора гидробиологических материалов; определять бактериологические показатели качества воды; выявлять источники антропогенного воздействия, используя стандартные методики гидробиологического контроля.

Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды; навыками определения гидрометеорологических и бактериологических показателей качества воды.

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 в ответах на дополнительные вопросы.	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.
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
Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации;
Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды;
Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах;
2. Пороговый уровень

Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации; принципы работы очистных сооружений, применяемых в организациях аквакультуры;
Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды; гидрометеорологические параметры среды в период сбора гидробиологических материалов;
Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды;
3. Продвинутый уровень
Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации; принципы работы очистных сооружений, применяемых в организациях аквакультуры; принципы санитарной гидробиологи и оборудование санитарной гидротехники;
Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды; гидрометеорологические параметры среды в период сбора гидробиологических материалов; определять бактериологические показатели качества воды;
Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды;
4. Высокий уровень
Знает устройства гидрологических и метеорологических приборов, правила работы с ними и технологии автоматизированной обработки информации; принципы работы очистных сооружений, применяемых в организациях аквакультуры; принципы санитарной гидробиологи и оборудование санитарной гидротехники; требования охраны труда, санитарной, пожарной и экологической безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации технологического оборудования
Умеет определять гидрохимические параметры среды водной среды; гидрометеорологические параметры среды в период сбора гидробиологических материалов; определять бактериологические показатели качества воды; выявлять источники антропогенного воздействия, используя стандартные методики гидробиологического контроля.
Владеет навыками определения влияния на водные объекты рыбохозяйственного значения сброса промышленных и бытовых сточных вод, выполняя биотестирование, в том числе, при аварийных сбросах; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды; навыками определения гидрохимических параметров объектов водной среды; навыками определения гидрометеорологических и бактериологических показателей качества воды.

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)
Раздел 1. Введение. Предмет и задачи, основные понятия ихтиотоксикологии. Сточные воды

Лекция 1. Введение. Предмет и задачи, основные понятия ихтиотоксикологии. Классификация сточных вод.
Вопросы для устного опроса
1. Расскажите понятие ихтиотоксикология. Какие цели и задачи имеет данное понятие?
2. Какие бывают загрязнители по их влиянию по водные организмы?
3. Что такое общий адаптационный синдром по Г. Селье?
4. Опишите стандартную схему ихтиотоксикологических исследований.
5. Расскажите о дафнии как о тест-объекте в водной токсикологии.
6. Расскажите какие качество природных вод для рыбохозяйственных водоемов.
7. Перечислите основные источники загрязнения водоемов.
8. В чем заключается механизм действия токсикантов на ЦНС рыб?
9. Расскажите методику определения ущерба рыбной отрасли загрязнением.
10. Как ядохимикаты влияют на инактивацию холинэстеразы?

Практическая работа 1. Методы ихтиотоксикологических исследований. Зависимость токсического эффекта от концентрации яда и времени его действия на рыб.
Задание к практической работе:
1. Изучить значение предельно допустимых концентраций (ПДК) в ихтиотоксикологии.
2. Освоить понятия биотестирование и биоиндикация
3. Исследовать методы диагностики отравления рыб
4. Освоить методику сбора материала для лабораторных исследований при подозрении на отравление рыб

Самостоятельная работа к разделу 1
Вопросы для самоподготовки
1. Раскройте понятие ихтиотоксикологии.
2. Что является предметом изучения водной токсикологии?
3. Все ли химические вещества могут быть токсичными?
4. Как называют химические вещества, которые находится в природной среде в количествах, превышающих фоновые значения, и вызывают тем самым загрязнение?
5. Назовите способы выражения токсичности.
5 Объясните Воздействие на рыб солей тяжелых металлов.
6. Объясните воздействие на рыб пестицидов.
7. Объясните воздействие на рыб поверхностно-активных веществ.
8. Объясните воздействие на рыб сточных вод.

10.Перечислите процессы, происходящие в водоемах под влиянием загрязнителей.

Раздел 2. Диагностика отравления рыб и других гидробионтов. Влияние факторов окружающей среды на токсикорезистентность гидробионтов.
Лекция 2. Механизм действия токсинов на рыб. Клиническая картина стадий отравления
Вопросы для устного опроса
1. Что такое биохимические аспекты ихтиотоксикологии? Что они включают?
2. Какие патологические изменения происходят у рыб из-за токсичного фитопланктона?
3. Как происходит процесс самоочищения водоемов?
4. Опишите зависимость концентрации от времи.
5. Что такое хронический опыт? Что он в себя включает?
6. Что такое механизмы воздействия токсинов на организм рыб?
7. Какие токсические вещества бывают в зависимости от механизма действия?
8. Какие факторы являются способствующими развитию отравлений поллютантами гидробионтов в водоемах?
9. Раскройте понятие острого и хронического эксперимента в токсикологии.
10. Что такое острое отравление рыб? Какие особенности и динамика их развития?

Практическая работа 2. Диагностика отравлений рыб: Симптомокомплекс при отравлении рыб ядами локального действия.
Задание к практической работе
!. Сформировать практические навыки в области определения клинических признаков при отравлении рыб ядами локального действия
2. Освоить методику определения характеристики симптомов отравления рыб.

Самостоятельная работа к разделу 2
Вопросы для самоподготовки
1. Какие группы факторов влияющие на токсичность вещества различают?
2. На какие основные группы подразделяют факторы влияния на характер действия сточных вод?
3. Какие экологические факторы влияют как на характер действия токсикантов, так и на устойчивость рыб к ядам?
4. Что такое кумуляционный эффект? Какие типы бывают?
5. Какие бывают комбинированные воздействия ядов?
6. Расскажите о хеморецепторы как о тест-объектах загрязнение водной среды?
7. Как рассчитывается ущерб рыбной отрасли загрязнением?
8. Какие правила обследования неблагополучного в экологическом отношении водоема?
9. Какие правила клинического осмотра и патологоанатомического вскрытия рыб при обследовании экологически неблагополучного водоема?
10. От каких особенностей зависят температурные адаптации рыб?

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль
ПКС-2: Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим показателям, оценивать состояние объектов аквакультуры по результатам ихтиопатологических и ихтиотоксикологических исследований.

Индикатор достижения компетенции "знать"

Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между степенью токсичности химических соединений и концентрациями, вызывающих гибель гидробионтов
степень токсичности
1) высокотоксичные вещества, вызывающие гибель 50% рыб
2) умеренно-токсичные
3) слаботоксичные;
4) сильно-токсичные

Концентрации
а) при концентрации до 1 мг/л;
б) концентрации 1–10 мг/л;
в) концентрации 10–100 мг/л;
г) концентрации свыше 100 мг/л;
д) концентрации свыше 200 мг/л;

2. Установите соответствие между классами токсичности и их характеристиками
Классы токсичности:
1. Чрезвычайно токсичные
2. Высокотоксичные
3. Умеренно токсичные
4. Малотоксичные

а) ЛК50 (летальная концентрация) > 100 мг/л
б) ЛК50 < 0,1 мг/л
в) ЛК50 = 1–10 мг/л
г) ЛК50 = 0,1–1 мг/л
д) ЛК50 = 00,1–1 мг/л
3 . Установите соответствие токсикантов и их основного воздействия на гидробионтов
Токсиканты:
1. Тяжелые металлы (Pb, Hg, Cd)
2. Пестициды (ДДТ, хлорорганические)
3. Нефтепродукты
4. Фенолы
Воздействие:
а) Нарушение работы нервной системы, биоаккумуляция
б) Образование пленки на поверхности воды, нарушение газообмена
в) Накопление в тканях, поражение печени и почек
г) Раздражение жабр, нарушение дыхания
д) нарушение сердечного ритма
4. Установите соответствие между методами оценки токсичности и их описаниями
Методы:
1. Биотестирование
2. Химико-аналитический контроль
3. Оценка биоаккумуляции
4. Метод биологических индикаторов
Описание:
а) Измерение концентраций загрязняющих веществ в воде
б) Использование тест-организмов (дафнии, водоросли) для оценки токсичности
в) Наблюдение за изменениями в популяциях чувствительных видов
г) Определение коэффициента накопления токсикантов в организмах
д)Измерение концентраций загрязняющих веществ в организмах
5. Установите соответствие между гидробионтами и их чувствительностью к токсикантам
1. Гидробионты
2. Дафнии (Daphnia magna)
3. Хлорелла (Chlorella)
4. Карп (Cyprinus carpio)

Чувствительность:
а) Чувствительны к тяжелым металлам, накапливают токсиканты
б) Быстро реагируют на пестициды и поверхностно-активные вещества
в) Устойчивы к многим токсикантам, но страдают от нефтепродуктов
г) Чувствительны к ионам меди и цинка
д) Чувствительны к ионам ртути

Задания на установление последовательности
1. Установите последовательность увеличения токсичности металлов по отношению к морским гидробионтам
1 Cu
2. Zn
3. Hg
4. Pb
2. Установите последовательность увеличение накопление ртути в органах рыб
1) печень
2) кишечник
3) мышцы
4) селезенка
3. Установите последовательность проведения диагностики отравлений
1) изучение и оценка клинической картины отравления;
2) общее обследование водоема и выявление источника загрязнения
3) биологические и органолептические исследования;
4) патологоанатомическое вскрытие рыб;
5) лабораторные исследования;
4. Установите последовательность этапов проведения биотестирования воды
Этапы:
1) Подготовка тест-организмов (например, дафний или водорослей)
2) Отбор проб воды из исследуемого водоема
3) Экспозиция (выдерживание организмов в пробе воды в контролируемых условиях)
4) Фиксация и анализ изменений (гибель, поведенческие реакции, рост)
5) Сравнение с контрольной группой и оценка токсичности
5. Установите последовательность процессов при хроническом воздействии токсиканта на гидробионтов
Процессы:
1) Накопление токсиканта в тканях организма (биоаккумуляция)

2) Снижение численности популяции в долгосрочной перспективе
3) Нарушение физиологических функций (дыхание, питание, размножение)
4) Появление адаптационных механизмов или мутаций

Индикатор достижения компетенции «уметь»
1. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
К чрезвычайно опасным загрязнителям относится:
1. бензол
2) фенол
3) уксусная кислота
4) ртуть

2. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа Токсические вещества классифицируются в химико-токсикологическом анализе в зависимости от:
1) растворимости
2) химического строения
3) метода изолирования
4) объектов исследования
3. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа объекты биотестирования, чаще всего применяемые для определения класса опасности (токсичности) отходов.
1) Бактерии
2) Водоросли
3) Рыбы
4) Рачки
4. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Увеличение температуры в диапазоне от 5 до 25 0С:
1) ускоряет развитие интоксикации
2) замедляет развитие интоксикации
3) не влияет на развитие интоксикации
4.) нет правильного ответа
5. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Количество токсина, при котором гибнет, или выживает, 50% тест-объектов
1) толерантный лимит
2) температурный коэффициент
3) предельно допустимая концентрация
4) минимально допустимая концентрация
6. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:
токсиканты-синергисты - это токсиканты
1) усиливающие токсичность друг друга
2) нейтрализующие действие друг друга
3) уменьшающие токсичность друг друга
4) нет правильного ответа

7. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:
Основными методами водной токсикологии являются методы
1) биотестирования
2) физико-химические
3) физические
4) гравиметрические

8. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:
Какие основные показатели углеводного обмена у рыб изменяются при интоксикации?
1) Аминокислоты в тканях
2) Сахар в крови и гликоген в печени
3) Свободный аммиак в тканях
4) увеличение холестерина в крови
9. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:
От чего зависит токсический эффект вещества?
1) массы тела рыбы
2) от антогонизма токсичных веществ
3) от концентрации яда
4) длины тушки

10. Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:
Что отмечается у рыб при хроническом отравления?
1) Появление обильных кровоизлияний
2) Сильная возбудимость
3) Нарушение дыхания, смерть рыбы
4) нет правильного ответа

Индикатор достижения компетенции "владеть"
Ситуационная задача № 1 Вода централизованной системы водоснабжения имеет следующие показатели:
привкус — 2,5 балла;
мутность — 1,7 мг/л; *
Дайте гигиеническую оценку органолептическим свойствам воды

Ситуационная задача 2 Загрязнение водоема промышленными стоками.
Ситуация: В реку, где обитают рыбы (плотва, окунь) и беспозвоночные (раки, моллюски), произошел аварийный сброс сточных вод с завода, содержащих медь (Cu) и цинк (Zn). Через сутки местные рыбаки заметили массовую гибель рыбы и раков.
Вопросы:
1. Какие механизмы токсического действия меди и цинка на гидробионтов?
2. Какие биоиндикаторы можно использовать для оценки загрязнения?
3. Какие меры по восстановлению водоема вы предложите?
Ситуационная задача № 3. Разлив нефтепродуктов в прибрежной зоне
Ситуация: После аварии танкера в морской акватории образовалось нефтяное пятно толщиной 5 мм. Через 48 часов на берегу обнаружены погибшие чайки, рыба и моллюски.
Вопросы:
1. Как нефть влияет на дыхание и терморегуляцию птиц и рыб?
2. Какие методы оценки токсичности нефтепродуктов в воде?
3. Какие способы очистки наиболее эффективны?
Ситуационная задача № 4 Сельскохозяйственное загрязнение пестицидами
Ситуация: После ливня с полей, обработанных гербицидом атразином, вода в близлежащем пруду стала мутной. Через 3 дня наблюдался массовый мор зоопланктона.
Вопросы:
1. Почему атразин особенно опасен для водных экосистем?
2. Как определить остаточные концентрации пестицида в воде?
3. Какие альтернативные методы защиты растений менее токсичны?
Ситуационная задача № 5 Токсическое цветение водорослей
Ситуация: В водохранилище, используемом для водоснабжения, наблюдается цветение сине-зеленых водорослей (цианобактерий). У людей, купавшихся в воде, появились кожные высыпания, а у домашних животных – рвота.
Вопросы:
1. Какие токсины выделяют цианобактерии и их влияние на здоровье?
2. Как предотвратить цветение?
3. Какие методы очистки воды от микроводорослей эффективны?
Задача 1. Рассчитайте коэффициент биоаккумуляции (КБ)
В эксперименте рыбы подвергались воздействию свинца (Pb) в течение 30 дней. Концентрация Pb в воде составила 0.02 мг/л, а в тканях рыб – 1.8 мг/кг. Определите коэффициент биоаккумуляции (КБ) свинца.
Задача 2. Определите летальную концентрацию (ЛК50) для дафний
В токсикологическом тесте с дафниями (Daphnia magna) при концентрации пестицида 4 мг/л погибло 50% организмов за 48 часов. Чему равна ЛК50 данного пестицида для дафний?
Задача 3. Рассчитайте степень разбавления сточных вод
В реку с расходом воды 10 м³/с сбрасываются сточные воды, содержащие 50 мг/л нитратов. ПДК нитратов для рыбохозяйственных водоемов – 40 мг/л. До какой степени нужно разбавить сточные воды, чтобы концентрация нитратов не влияла

Задача 4. Определение концентрации растворенного кислорода в воде
В ходе биохимического исследования водоема был проведен йодометрический метод Винклера для определения растворенного кислорода (O_2). В колбу для титрования отобрали 100 мл воды. После фиксации O_2 и добавления крахмала на титрование израсходовали 4,8 мл тиосульфата натрия ($Na_2S_2O_3$) с концентрацией 0,025 моль/л. Рассчитайте концентрацию растворенного кислорода (в мг/л) в исследуемой воде.

Задача 5. Определение общей жесткости воды в водоеме методом комплексонометрического титрования
При проведении гидрохимического анализа воды из озера было отобрано 100 мл пробы. Для определения общей жесткости использовали метод комплексонометрического титрования с трилоном Б (0.05 М раствор Na_2H_2ЭДТА) в присутствии индикатора эриохрома черного Т. На титрование пробы израсходовали 8.2 мл титранта. Холостой опыт показал расход 0.1 мл титранта. Рассчитайте общую жесткость воды (ммоль/л).

Итоговое тестирование.
Итоговые тестовые задания
ПКС-2: Способен осуществлять мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим показателям, оценивать состояние объектов аквакультуры по результатам ихтиопатологических и ихтиотоксикологических исследований.

1. За счет каких видов рыб происходит обеднение ихтиофауны загрязненных водоёмов?
а) За счет высокоустойчивых видов рыб
б) За счет эндемичных видов рыб
в) За счет высокочувствительных видов рыб

2. Наука о токсичности водной среды как среды обитания водных организмов. Изучает реакции рыб и других гидробионтов

а) спирты
b) эфиры
в) нефтепродукты

6. Какой биохимический показатель может быть использован в качестве показателя рыб на токсическое воздействие?
а) Сывороточный белок
б) Свободный аммиак в тканях и крови рыб
в) Уменьшение ионов солей

7. Какие из перечисленных методов используются для обнаружения ядовитых веществ, выделенных из биологических объектов:
а) Определение температуры плавления, измерения pH вытяжки
б) Определение растворимости ядовитого вещества, времени полувыведения из организма
в) Хроматографический скрининг, газожидкостная хроматография

8. Специфичность метода анализа определяет выбор подтверждающего исследования так как:
а) Селективный метод анализа позволяет отличать химическую структуру соединения от ему подобных
б) Позволяет снизить число ложноположительных результатов
в) Позволяет снизить число ложноотрицательных результатов

9. Как называется временной критерий интоксикации при потере рефлексов у рыб?
а) Время развития токсического процесса
б) Время опрокидывания +
в) Летальное время

10. В понятие “ядовитое вещество” входит:
а) Действие этого вещества на организм человека или животного
б) Поведения ядовитого вещества в организме человека, пути поступления и метаболизма его под действием ферментативных систем
в) Это любое вещество, которое при введении в организм человека вызывает его болезнь или смерть

11. Процесс кумуляции заключается в:
а) Накоплении яда в неизменном виде
б) Видоизменении яда в более токсическое вещество
в) Суммировании действия нескольких ядов

12. Какие вещества относятся к наркотическим ядам?
а) спирты и эфиры +
б) нефть и нефтепродукты
с) соли тяжелых металлов

13. Для удаления из-за грязненных сточных вод взвешенных веществ, как правило, применяют:
а) механические способы очистки
б) химические способы очистки
в) биологические способы очистки

14. Распределение ядовитых веществ в организме не зависит от:
а) От концентрации
б) Коэффициента распределения вещества
в) От растворимости в воде и липидах

15. Способы консервирования биожидкостей тканей и органов при исследовании на неизвестный яд:
а) Замораживание
б) 96° этанолом
в) Формалином

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
"Учебным планом не предусмотрено"

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например: индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы; фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы; решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности. выполнение контрольных работ; работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
 знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
 характеристика реализации цели и задач исследования;
 степень обоснованности аргументов и обобщений;
 качество и ценность полученных результатов;
 использование литературных источников;
 культура письменного изложения материала;
 культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке

(идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара

идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

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

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Аршаница Н. М., Стекольников А. А., Гребцов М. Р. Ихтиотоксикология. Токсикозы рыб. Диагностика и профилактика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/197473
Л.1.2	Акатьева Т. Г. Экологическая токсикология [Электронный ресурс]:учебник. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. - 390 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/175133
Л.1.3	Шаронина Н. В. Токсикология [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии очной и очно-заочной формы. - Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. - 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/207302
Л.1.4	Кадермас И. Г., Синдирева А. В. Экологическая токсикология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: Омский ГАУ, 2022. - 80 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/202226
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Госманов Р. Г., Галиуллин А. К., Нургалиев Ф. М. Микология и микотоксикология [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 168 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116372
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
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 "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.6	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/
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/
7.3.9	Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: https://intuit.ru/
7.3.10	Российский портал открытого образования. Режим доступа: https://openedu.ru/
7.3.11	Справочно-правовая система "Гарант". Режим доступа: https://www.garant.ru/
7.3.12	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/

7.3.13	Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: https://polpred.com/
7.3.14	Scirus - система поиска научной информации. Режим доступа: http://www.scirus.com/
7.3.15	База данных международного индекса научного цитирования Scopus. Режим доступа: http://www.scopus.com/
7.3.16	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge). Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/
7.3.17	Сайт Министерства сельского хозяйсвтва Российской Федерации. Режим доступа: https://mcx.gov.ru/
7.3.18	ResearcherID - Международная . Режим доступа: https://researcherid.com/
7.3.19	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-17 - Лаборатория : Оснащен персональным компьютером и проектором для демонстрации различного рода графического материала, наглядными пособиями (схемы, таблицы), Компьютер подключен к сети Internet
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-22 - Лаборатория : Рабочие места обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы, вытяжной шкаф; мойка; весы торсионные; весы электронные AND HL-200, рефрактометр ИРФ-454; иономер-И 500; микроскопы МБС-10; микроскоп Prino Star; термометры; кондуктометр «Анион» 7020; фотоколориметр КФК-2; чашки Петри; покровные стекла с препаратами; индикатор радиоактивности экотестер Soeks; люксметр цифровой; титровальная установка; инструментарий для вскрытия рыб; фиксированные образцы молоди рыб в формалине, набор химический, раковина, принтер, компьютер и проектор, наглядные пособия (фильмы и презентации по тематике курса)
8.3	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-27 - Учебная аудитория : Оснащен: компьютером, подключенным к сети Internet, наглядными пособиями, плакатами по метрологии и стандартизации (таблица мер и весов, таблица единиц измерения и т.д.), видеотекой по тематике лекций, практических и лабораторных работ

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. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

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

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. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
канд. биол. наук, доцент Василенко И.Н. _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Биотехнология, химия и аквакультура

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Вассель Наталья Петровна _____