

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 <i>(индекс дисциплины)</i>	Биотестирование при оценке степени опасности отходов <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 31 <i>Код</i>	Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки:	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль подготовки:	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Уровень образования:	Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	34		14
	Лекции	17		6
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	17		8
	Самостоятельная работа	110		126
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		6
	Контрольная работа			6
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				4						
Очно-заочная										
Заочная						4				

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебных планов № b180302-123_20
z180302-123_20

Кафедра-разработчик: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области формирования навыков оценки уровня загрязнения природных экосистем и токсичности отходов по реакциям живых организмов.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основы представлений о состоянии живых организмов и их сообществ в качестве показателя качества среды их обитания.
- Привить навыки оценки токсичности природных сред, химических веществ и отходов по изменениям жизненных показателей тест-организмов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Современные информационные технологии контроля состояния окружающей среды Уметь: 1) Проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для мониторинга природных сред и оценки класса опасности токсичных веществ Владеть: 1) Методами оценки класса опасности веществ и комплексной оценки качества окружающей среды на основе анализа опытов по биотестированию		
ПК- 15	способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Основные виды негативного антропогенного воздействия на экосистемы, иметь представление о теоретических основах и методах биотестирования Уметь: 1. Спланировать и провести работы по биотестированию веществ, материалов, отходов и природных сред. Владеть: 1) Основными методами проведения опытов по биотестированию и способами их интерпретации.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Физика (ОПК-3)
- Общая и неорганическая химия (ОПК-3)
- Органическая химия (ОПК-3)
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ОПК-3)
- Экология (ОПК-3)
- Основы токсикологии (ОПК-3)

- Химия и технология конструкционных материалов, используемых в природоохранных сооружениях (ПК-15)
- Защита от коррозии природоохранных сооружений (ПК-15)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Антропогенная трансформация экосистем и проблема оценки их загрязнения			
Тема 1. Проблемы оценки загрязнения окружающей среды. Антропогенное воздействие на природные объекты. Загрязнение окружающей среды как международная проблема. Основные виды антропогенного воздействия, последствия, перспективы. Международные конвенции и соглашения по охране окружающей среды.	13		13
Тема 2. Виды загрязнений природных сред. Приоритетные токсиканты. Основные виды загрязнения: физическое, химическое, механическое, биологическое и особенности их воздействия на природные объекты. Критерии выделения приоритетных токсикантов, их перечень и характеристика	12		13
Тема 3. Применение биологических методов для оценки качества среды Предмет и задачи биотестирования Сравнительная характеристика химико-аналитических и биологических методов оценки состояния окружающей среды. Преимущества биологических методов. Пассивная и активная биоиндикация. История развития методов биотестирования, основные понятия и термины, цели и области применения.	13		11
Тема 4. Определение токсичности. Зависимость доза-эффект как основа критериев оценки результатов биотестирования. Воздействие токсикантов на живые организмы: основные типы, критерии оценки, зависимость «доза-эффект». Основные показатели, используемые для оценки степени токсичного воздействия.	13		13
Тема 5. Методология разработки и применения биотестов, их достоинства и использование на практике Биотест как система: основные компоненты. Оценка возможности и перспектив создания стандартных биотестов. Использование различных систематических групп организмов для биотестирования. Выбор оптимального набора тест-организмов для определения токсичности.	15		12
Тема 6. Стратегия выбора тест-объектов и тест-функций. Критерии оценки результатов биотестирования. Критерии выбора тест-объектов и тест-функций. Стандартизация условий. Проблемы интерпретации результатов биотестирования	14		13
Тема 7. Применение методов биотестирования в мировой практике Мировой опыт развития методов биотестирования. Унификация применяемых методов, использование стандартных тест-объектов. Проблема сопоставимости результатов биотестов.	13		14
Текущий контроль 1. Письменный опрос №1	1		
Учебный модуль 2 Биотестирование в решении практических производственных и природоохранных задач			
Тема 8. Биотестирование природных сред и сточных вод. Особенности использования различных тест-объектов и методических подходов к биотестированию природных и сточных вод. Традиционные и экспресс-методы биотестирования: сравнительный анализ. Приборы с использованием биологических тест-объектов	13		12
Тема 9. Биотестирование как основа метода разработки нормативов содержания токсичных веществ. Методология разработки ПДК. Основные тест-характеристики и тест-объекты,	13		12

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
используемые при установлении ПДК. Санитарный и рыбохозяйственные критерии оценки качества вод.			
Тема 10. Биотестирование отходов и определение их класса опасности Отходы производства как фактор отрицательного воздействия на природные экосистемы. Критерии отнесения отходов к определённому классу опасности для окружающей среды. Классификация отходов. Методы определения класса опасности отходов.	15		11
Текущий контроль 2. Письменный опрос №2	1		
Контрольная работа			16
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	8		4
ВСЕГО:	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2			6	1
2	4	2			6	1
3	4	2			6	1
4	4	2			6	1
5	4	1				
6	4	1				
7	4	2			6	0,5
8	4	2			6	0,5
9	4	1			6	0,5
10	4	2			6	0,5
ВСЕГО:		17				6

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Семинар. Антропогенное воздействие как биосферный фактор	4	1				
2	Семинар. Виды загрязнения и приоритетные токсиканты	4	1				
3	Семинар. Биологические методы оценки качества окружающей среды	4	1				
4	Практическое занятие. Оценка токсичности вещества в различных концентрациях. Определение LC ₅₀	4	2			6	2
5	Практическое занятие. Оценка опасности вещества для окружающей среды на основании биотестирования на трёх различных тест-объектах.	4	2			6	2
6	Практическое занятие.	4	2			6	2

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	Острые и хронические опыты по биотестированию на <i>Daphnia magna</i> . Критерии оценки результатов.						
7	Практическое занятие. Сравнительная оценка результатов биотестирования на приборе «Биотестер» и в остром и хроническом опыте.	4	2				
8	Практическое занятие. Оценка токсичности воды и донных отложений природного водоёма по результатам биотестирования.	4	2				
9	Практическое занятие. Оценка токсичности различных концентраций вещества на основании результатов биотестирования на <i>Scenedesmus quadricauda</i>	4	2				
10	Практическое занятие. Определение класса опасности материала на основании биотестирования на двух тест-объектах из различных систематических групп.	4	2			6	2
ВСЕГО:			17				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Письменный опрос	4	2				
1, 2	Контрольная работа					6	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	52			6	60
Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4	50			6	50
Выполнение домашних заданий					6	16
Подготовка к зачету	4	8			6	4

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
		110				126+4
ВСЕГО:						

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция	4		
Практические и семинарские занятия	Поиск вариантов решения проблемных ситуаций	6		2
ВСЕГО:		10		2

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Карпенков, С.Х. Экология [Электрон. ресурс]: учебник / С.Х. Карпенков. – М.: Логос, 2014.- 399 с. («КнигаФонд»: Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178174/>)
2. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Ю.С. Другов, А.А. Родин. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 470 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4581>)

б) дополнительная учебная литература

3. Лыков, И.Н. Экологическая токсикология [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова.— Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2013.— 256 с. (ЭБС «IPRbooks»Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32849>)
4. Алифанова, А.И. Химия воды и микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.И. Алифанова. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 78 с. (ЭБС «IPRbooks»Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28416>)
5. Каштанова, Е.В. Основы общей и экологической токсикологии [Электрон. ресурс]: Учебное пособие/ Е.В. Каштанова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 52 с. («ЭБС IPRbooks»: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44681>)

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Зоопланктон литоральной зоны озер разного типа [Электронный ресурс]/ В.П. Семенченко [и др.]. Минск: Белорусская наука, 2013.— 175 с. (ЭБС «IPRbooks» Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29452>)
2. Измайлова, Н.Л. Биотестирование и биоиндикация состояния водных объектов: учебно-методическое пособие к лабораторным работам по выполнению учебной (ознакомительной) практики/ Н.Л. Измайлова, И.В. Антонов, О.А. Ляшенко - СПбГТУРП. - СПб., 2014

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Российская национальная библиотека. Электронный каталог [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nlr.ru/poisk/>
3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Экологический словарь. [Электронный ресурс]. URL: <http://ecology.sci-lib.com/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Информационно – правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru>,
2. Компьютерная справочно-правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>,
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>
4. Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: http://sutd.ru/studentam/extramural_student/
5. Microsoft Windows 8.1
6. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория с мультимедийным оборудованием

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Раздаточные материалы с заданиями для практических работ, а также таблицы и каталоги, необходимые для выполнения заданий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.• Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;• работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки аналитических отчетов по соответствующей тематике; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• подготовка ответов к контрольным вопросам;

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<ul style="list-style-type: none"> просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом; решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение контрольной работы; а также подготовки к контрольным работам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению контрольной работы</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-3 (2)	<p>Использует современные информационные технологии контроля состояния окружающей среды.</p> <p>Делает обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для мониторинга природных сред и оценки класса опасности токсичных веществ.</p> <p>Применяет методы оценки класса опасности веществ и комплексной оценки качества окружающей среды на основе анализа опытов по биотестированию.</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Перечень вопросов к зачёту (13 вопросов)</p> <p>Практические задания (25 заданий)</p>
ПК- 15 (1)	<p>Формулирует основные виды негативного антропогенного воздействия на экосистемы, имеет представление о теоретических основах и методах биотестирования.</p> <p>Планирует и проводит работы по биотестированию веществ, материалов, отходов и природных сред.</p> <p>Владеет основными методами проведения опытов по биотестированию и способами их интерпретации</p>	<p>Устное собеседование</p> <p>Практическое задание</p>	<p>Перечень вопросов к зачёту (12 вопросов)</p> <p>Практические задания (25 заданий)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и	Правильно подобрал алгоритм

	глубокое знание основных закономерностей, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	решения предлагаемой задачи, провел необходимые вычисления, корректно интерпретировал результаты.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Не смог решить предложенную задачу, не может воспользоваться предложенными формулами, не в состоянии устранить помарки даже под руководством преподавателя

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Антропогенное воздействие на биосферу: виды, последствия, перспективы..	1
2	Основные виды загрязнения и особенности их воздействия на природные объекты.	2
3	Приоритетные загрязняющие вещества: критерии выделения и воздействие на живые организмы.	2
4	Основные подходы к оценке загрязнения окружающей среды. Биологические методы и их преимущества.	3
5	Биотестирование как метод оценки токсичности веществ, материалов и природных сред. Основные термины и понятия	3
6	Зависимость доза-эффект как основа интерпретации методов биотестирования. Основные показатели, используемые для оценки степени токсичного воздействия.	4
7	Условия проведения опытов по биотестированию и требования, предъявляемые к отбору и хранению тестируемых объектов.	5
8	Использование различных систематических групп организмов для биотестирования. Выбор оптимального набора тест-объектов для объективной оценки токсичности.	5
9	Острые и хронические опыты по биотестированию, условия проведения, примеры тестов.	5
10	Тест объекты: критерии выбора, предъявляемые требования, условия содержания.	6
11	Критерии выбора тест-функций.	6
12	Методы биотестирования в мировой практике: проблемы интерпретации результатов.	7
13	Традиционные и экспресс-методы биотестирования. Преимущества и недостатки.	8
14	Биотестирование природных вод. Выбор станций отбора для объективной токсикологической оценки состояния водного объекта.	8
15	Биотестирование почв и донных отложений.	8
16	Биотестирование сточных вод, определение кратности разбавления.	8
17	Биотестирование в оценке качества вод в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения	8
18	Применение методов биотестирования в оценке качества очистки сточных вод.	8
19	Использование биотестирования для оценки токсичности веществ и материалов, планируемых к использованию в промышленном производстве.	9
20	Биотестирование как основа разработки нормативов содержания загрязняющих веществ.	9
21	Гигиенические и рыбохозяйственные нормативы. Основные тест-характеристики и тест-объекты, используемые при их установлении.	9
22	Отходы производства и их воздействие на природные экосистемы. Классификация отходов.	10
23	Методы определения класса опасности отходов (расчётный и экспериментальный).	10
24	Сокращённая схема экспериментального метода оценки класса опасности отходов.	10
25	Расширенная схема экспериментального метода оценки класса опасности отходов.	10

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ																																																																								
1	<p>Результаты хронического биотестирования (20 суток) пробы донных отложений озера на <i>Daphnia magna</i> представлены в таблице. Критерий Стьюдента рассчитан для определения тест-функции «плодовитость» по количеству выметанной молоди на одну самку для трёх повторностей. Дать оценку хронической токсичности тестируемой пробы по тест-функциям « выживаемость» и «плодовитость»</p> <table border="1" data-bbox="231 421 976 548"> <tr> <th colspan="6">Количество выживших самок</th> <th rowspan="3">Критерий Стьюдента</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Контроль, повторности</th> <th colspan="3">Тестируемая проба, повторности</th> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table>	Количество выживших самок						Критерий Стьюдента	Контроль, повторности			Тестируемая проба, повторности			10	10	10	6	4	4	<p>Погибло более 20% самок, различия по критерию Стьюдента достоверны Проба хронически токсична по выживаемости и плодовитости.</p>																																																					
Количество выживших самок						Критерий Стьюдента																																																																				
Контроль, повторности			Тестируемая проба, повторности																																																																							
10	10	10	6	4	4																																																																					
2	<p>Результаты острого 96-часового биотестирования на ракообразном <i>Daphnia magna</i> пробы донных отложений представлены в таблице. Дать характеристику токсичности тестируемой пробы.</p> <table border="1" data-bbox="231 683 986 884"> <tr> <th rowspan="2">Объекты</th> <th colspan="3">Количество выживших, повторности</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>Опыт</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> </table>	Объекты	Количество выживших, повторности			1	2	3	Опыт	4	6	4	Контроль	10	10	9	<p>Погибло более 50% тест-объектов, проба остро токсична.</p>																																																									
Объекты	Количество выживших, повторности																																																																									
	1	2	3																																																																							
Опыт	4	6	4																																																																							
Контроль	10	10	9																																																																							
3	<p>Результаты биотестирования флотореагента на водорослях, ракообразных и рыбах представлены в таблицах Дать оценку опасности данного флотореагента для окружающей среды по критериям ФЗ-116. <i>Scenedesmus quadricauda</i> (72 ч). Численность клеток в начале эксперимента - 27 тыс.кл/ см³.</p> <table border="1" data-bbox="231 1041 1161 1429"> <tr> <th>Объект</th> <th>Концентрация, мг/л</th> <th>№ Повторностей</th> <th>Средние значения численности для 2-х измерений, тыс. кл/см³.</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">Контроль</td> <td rowspan="2"></td> <td>1</td> <td>312</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Опыт</td> <td rowspan="2">5</td> <td>1</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>364</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10</td> <td>1</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>252</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">15</td> <td>1</td> <td>263</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>301</td> </tr> </table> <p><i>Daphnia magna</i> в (48 ч.)</p> <table border="1" data-bbox="231 1460 912 1742"> <tr> <th rowspan="2">Концентрация, мг/л</th> <th colspan="3">Количество выживших, повторности</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>5</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table> <p><i>Poecilia reticulata</i> 96 ч.</p> <table border="1" data-bbox="231 1774 912 2056"> <tr> <th rowspan="2">Концентрация, мг/л</th> <th colspan="3">Количество выживших, повторности</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </table>	Объект	Концентрация, мг/л	№ Повторностей	Средние значения численности для 2-х измерений, тыс. кл/см ³ .	Контроль		1	312	2	295	Опыт	5	1	210	2	364	10	1	295	2	252	15	1	263	2	301	Концентрация, мг/л	Количество выживших, повторности			1	2	3	5	8	9	7	10	5	4	4	15	4	4	3	Контроль	10	10	10	Концентрация, мг/л	Количество выживших, повторности			1	2	3	5	10	9	10	10	9	8	9	15	8	9	8	Контроль	10	10	10	<p>Результаты биотестирования на <i>Scenedesmus quadricauda</i> LI 5072 > 10 мг/л Результаты биотестирования на <i>Daphnia magna</i> LC 50 48 < 10 мг/л Результаты биотестирования на <i>Poecilia reticulata</i> LC 50 96 > 10 мг/л Общий вывод: флотореагент представляет опасность для окружающей среды.</p>
Объект	Концентрация, мг/л	№ Повторностей	Средние значения численности для 2-х измерений, тыс. кл/см ³ .																																																																							
Контроль		1	312																																																																							
		2	295																																																																							
Опыт	5	1	210																																																																							
		2	364																																																																							
	10	1	295																																																																							
		2	252																																																																							
15	1	263																																																																								
	2	301																																																																								
Концентрация, мг/л	Количество выживших, повторности																																																																									
	1	2	3																																																																							
5	8	9	7																																																																							
10	5	4	4																																																																							
15	4	4	3																																																																							
Контроль	10	10	10																																																																							
Концентрация, мг/л	Количество выживших, повторности																																																																									
	1	2	3																																																																							
5	10	9	10																																																																							
10	9	8	9																																																																							
15	8	9	8																																																																							
Контроль	10	10	10																																																																							

4	Результаты биотестирования биодеструктора на ракообразных и водорослях представлены в таблицах. Определить класс опасности биодеструктора как отхода. Daphnia magna в остром опыте (96 ч.)	Водная вытяжка биодеструктора без разбавления не оказывает токсичного воздействия как на Daphnia magna, так и на Scenedesmus quadricauda Класс качества биодеструктора как отхода – 5 (малоопасный).																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Кратность разбавления водной вытяжки</th> <th colspan="3">Количество выживших повторности</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Без разбавления</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>1:10</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>1:100</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Контроль</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		Кратность разбавления водной вытяжки	Количество выживших повторности			Без разбавления	9	9	7	1:10	9	10	9	1:100	10	10	10	Контроль	10	10	10												
Кратность разбавления водной вытяжки	Количество выживших повторности																																	
	Без разбавления	9	9	7																														
1:10	9	10	9																															
1:100	10	10	10																															
Контроль	10	10	10																															
	Scenedesmus quadricauda (72 ч). Численность клеток в начале эксперимента - 28 тыскл/ см ³ .																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Объект</th> <th>Кратность разбавления водной вытяжки</th> <th>№ Повторностей</th> <th>Численность средние для 2-х измерений, тыс.кл/см³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Контроль</td> <td rowspan="2"></td> <td>1</td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>291</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Опыт</td> <td rowspan="2">Без разбавления</td> <td>1</td> <td>311</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>325</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1:10</td> <td>1</td> <td>315</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>327</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1:100</td> <td>1</td> <td>312</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>289</td> </tr> </tbody> </table>	Объект	Кратность разбавления водной вытяжки	№ Повторностей	Численность средние для 2-х измерений, тыс.кл/см ³	Контроль		1	273	2	291	Опыт	Без разбавления	1	311	2	325		1:10	1	315			2	327		1:100	1	312			2	289	
Объект	Кратность разбавления водной вытяжки	№ Повторностей	Численность средние для 2-х измерений, тыс.кл/см ³																															
Контроль		1	273																															
		2	291																															
Опыт	Без разбавления	1	311																															
		2	325																															
	1:10	1	315																															
		2	327																															
	1:100	1	312																															
		2	289																															

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачёта и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачёта

На подготовку дается не более 25 минут.

Преподаватель, для уточнения глубины овладения материалом, вправе задать дополнительный вопрос по пройденному за семестр курсу.