

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.07

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)/специализация

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	124	124
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составила:

Старший преподаватель, Шевченко Ю.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» декабря 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережения»

(протокол заседания № 2 от «27» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний о системах наблюдений, регистрации и контроле за состоянием окружающей природной среды, позволяющих им решать проблемы правильной организации наблюдений на конкретном объекте, использовать и интерпретировать данные различных контролирующих экологическую обстановку организаций, производить оценку и прогноз состояния природной среды на локальном и региональном уровнях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Биоиндикация и биотестирование», «Хроматографические методы анализа», «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Физико-химические процессы в биосфере».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «ОВОС и сертификация», «Экологическая экспертиза», «Экологическая экспертиза».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК -2 Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации о химико-технологическом процессе и анализе состояния природных сред	Знать: – нормативно-правовую базу и методики измерения химических и физических показателей.
		Уметь: – пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; – проводить оценку экологической опасности предприятия.
		Владеть: – оценочных характеристик загрязнения окружающей среды; – навыками использования современной измерительной техники и способностью организовывать мониторинг в техносфере.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль1 Экологический мониторинг.	Лек1	Нормативно-правовые основы мониторинга окружающей среды. Предмет, цель и содержание курса. Правовые основы мониторинга окружающей среды. Международное экологическое право.	5	2	-	-	Промежуточный тест 1
	Ср	Химические загрязнители окружающей среды и их нормирование в России. Единицы измерения концентраций и нормирование загрязнителей воздуха. Виды загрязнения жидкостей, их единицы измерения и нормирование. Загрязнители почв и их нормирование.	5	15			Промежуточный тест 1
	Пр1	Определение статистических характеристик загрязнения атмосферы. Оформление отчета для информирования населения о качестве атмосферного воздуха в населенном пункте.	5	2	10	-	Отчет по практическому занятию № 1
	Ср	Изучение теоретического материала по теме: «Методы количественных оценок в экологическом мониторинге».	5	15	-	-	Промежуточный тест 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек2	Мониторинг гидросферы.	5	2	-	-	Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование. Промежуточный
	Пр2	Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения атмосферы.	5	2	10		Отчет по практической работе № 1
	Ср	Изучение теоретического материала по теме: «Мониторинг атмосферы». Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха».	5	15	-		Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование. Промежуточный тест 1.
	Пр3	Обработка статистических данных. Расчет среднемесячной и максимальной расчётной концентраций загрязняющих веществ.	5	2	10		Отчет по практической работе № 3
	Ср	Мониторинг литосферы.	5	15	-		Отчет по практической работе № 1 Промежуточный тест 1.
	Ср	Промежуточный тест по модулю 1	5	1	5		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2 Методы и приборы контроля.	Ср	Изучение теоретического материала по теме: «Методы и приборы контроля физических загрязнений биосферы. Методы и приборы для измерения уровней шумов, вибраций, ультразвука, инфразвука».	5	15	-	-	Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование. Промежуточный тест 2
	ЛР1	Виртуальная лабораторная работа. Определение токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов на дафниях.	5	4	5	-	Отчет по лабораторной работе № 1
	Ср	Изучение теоретического материала по теме: «Метрологические требования к методам и приборам анализа состава биосферы. Понятие и виды погрешностей измерения. Метрологическая поверка и метрологическая аттестация методик и приборов для измерения параметров биосферы. Требования к методам и приборам анализа состава биосферы».	5	15	-		Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование. Промежуточный тест 2
	Ср	Промежуточный тест по модулю 2	5	15	5		Промежуточный тест 2
	Па	Промежуточная аттестация	5	0,25	-	-	Промежуточный тест 1 Промежуточный тест 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3 Прогнозировани е состояния окружающей среды.	Ср	Изучение теоретического материала по теме: «Классификация методов прогноза состава и состояния биосферы Классификация методов прогноза состава и состояния биосферы. Прогноз термодинамического состояния атмосферы, динамики атмосферы, атмосферного аэрозоля, облачности и осадков. Прогноз атмосферной радиоактивности, внешних факторов, в том числе альбедо подстилающей поверхности, извержения вулканов, техногенных выбросов в нижней границе атмосферы, космических факторов. Принципы биологической индикации».	5	15	-	-	Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование.
	Ср	Изучение теоретического материала по теме: «Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду. Модели управления риском здоровья населения».	5	15	-	-	Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование.
	Пр4	Решение задач: Расчёт риска здоровья.	5	2	10	-	Отчет по практической работе № 4

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Промежуточный тест по модулю 3	5	1	5		Промежуточный тест 3
	Ср	Подготовка отчетов по практическим занятиям и лабораторной работе.	5	1			
	ПА			0,25			
	ТИ	Итоговое тестирование	5	3,75	40		Итоговое тестирование
Итого:				144	100		

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая лекции, практические занятия, лабораторные работы посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий и виртуальных лабораторных работ студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, Интернет-ресурсами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала с использованием: лекционного материала, ЭБС и библиотечного фонда.

3. Подготовка к аудиторным занятиям (практическим занятиям и виртуальной лабораторной работе, промежуточной аттестации).

4. Выполнение практических занятий должно быть оформлено в текстовом редакторе Microsoft Word, и включать в себя:

Требования к отчету по практическому занятию № 1-№3:

Результаты практического занятия должны быть оформлены в виде отчета, в котором должны быть изложены:

- * наименование и вариант работы;
- * исходные данные для расчетов;
- * методика расчетов с результатами вычислений;
- * сводная расчетная таблица;
- * письменные развернутые ответы на контрольные вопросы;
- * общее заключение по результатам работы.

Требования к отчету по практическому занятию № 4:

Результаты практического занятия должны быть оформлены в виде отчета, в котором должны быть изложены:

- * наименование и вариант работы;
- * условие задач;
- * решение задач.

Файл называть: Ф.И.О. _№ Группы_ МетИПриборы _Практ_№Задания.

5 Выполнение виртуальных лабораторных работ: отчет по лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с требованиями в текстовом редакторе Microsoft Word. При подготовке к защите студенту изучить и письменно ответить на контрольные вопросы.

Файл называть: Ф.И.О. _№ Группы_ МетИПриборы _Лаб_№Задания.

Алгоритм:

- изучить методическое пособие по выполнению ВЛП;
- провести необходимые работы;
- оформить отчет по лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с требованиями.

6 Итоговое тестирование по курсу – 40 баллов. 1 вопрос – 1 балл. (40 вопросов в тесте).

Преподаватель консультирует студентов на форуме и дает комментарии к выполненным заданиям при проверке.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-2 ПК-2.1.	Практические занятия №1-4. Виртуальная лабораторная работа № 1. Промежуточное тестирование №1-№3 Вопросы к зачету №1-№59. Итоговое тестирование.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практические занятия

(наименование оценочного средства)

Практическое занятие № 1

Определение статистических характеристик загрязнения атмосферы. Оформление отчета для информирования населения о качестве атмосферного воздуха в населенном пункте.

Цель работы: научиться обрабатывать данные о концентрациях загрязняющих веществ, получаемых с постов наблюдения УГМС, рассчитывать индекс загрязнения атмосферы для населенного пункта и оформлять отчеты о загрязнении воздушной среды для информирования населения.

Алгоритм выполнения практического занятия:

1. Вместе с преподавателем изучить методику расчета.
2. Провести расчет по индивидуальному варианту.
3. Оформить отчет.
4. Защитить работу.

Контрольные вопросы:

1. Что такое мониторинг окружающей среды? Какие объекты являются предметом его наблюдения?
2. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются?
3. Перечислите основные принципы организации систем мониторинга?
4. Какие выделяются уровни систем мониторинга? Каков принцип их выделения?
5. Каково назначение национальной системы мониторинга окружающей среды?
6. Какие задачи призван решать глобальный, экологический мониторинг?
7. Что такое ЕГСЭМ? Какова структура ЕГСЭМ?
8. В чём состоит суть организационных проблем ЕГСЭМ на современном этапе?
9. Из каких основных структурных блоков состоит система мониторинга?
10. Что такое АИС мониторинга? Каково её назначение?
11. Дайте определение СЗЗ предприятия.
12. Какие виды постов существуют?
13. Какие загрязняющие вещества подлежат учету?

Критерии оценки:

10 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы даны полные, использованы примеры.

1-9 баллов - выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен с погрешностями, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы неполные.

0 баллов- выставляется студенту, если расчет сделан неправильно, отчет оформлен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

Практическое занятие № 2

Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения атмосферы.

Цель работы: получить практические навыки расчетов принципов нормирования примесей атмосферы.

Задание: провести расчет по индивидуальному варианту.

Алгоритм выполнения практического занятия:

1. Подготовить исходные данные по следующим показателям:
 - Территория.
 - Приземные и фоновые концентрации.
- 2 Установить, с какой ПДК (максимальной разовой – ПДК_{м.р} или рабочей зоны – ПДК_{р.з}) будут сравниваться фактические концентрации.
- 3 Установить и перечислить вещества, обладающие суммацией действия
- 4 В соответствии с условиями нормирования оценить загрязнение атмосферы и сделать выводы о соответствии уровня загрязнения допустимому.
- 5 Оформить отчет.
- 6 Защитить работу.

Контрольные вопросы:

1. Что такое эффект суммации?
2. Недостатки концепции предельно-допустимых концентраций.
3. Перечислите условия нормирования.
4. Основные факторы, влияющие на распространение загрязняющих веществ. Закономерности распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Влияние ветра на распространение загрязняющих веществ. Влияние антропогенных воздействий на химический состав атмосферы.
5. Дайте понятие «самоочищение атмосферы». Приведите примеры.

Критерии оценки:

10 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы даны полные, использованы примеры.

1-9 баллов - выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен с погрешностями, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы неполные.

0 баллов- выставляется студенту, если расчет сделан неправильно, отчет оформлен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

Практическое занятие № 3

Обработка статистических данных. Расчет среднемесячной и максимальной расчётной концентраций загрязняющих веществ.

Цель работы: научиться обрабатывать ряды статистических данных о концентрациях загрязняющих веществ, получаемых с постов наблюдения УГМС, и рассчитывать среднемесячные концентрации, а также максимальные концентрации примесей с заданной вероятностью её превышения.

Задание: произвести расчет среднемесячной и максимальной расчётной концентраций загрязняющих веществ по варианту.

Алгоритм выполнения практического занятия:

1. Изучить теоретический материал по следующим вопросам:
2. Выполнить задание.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Сделать выводы по результатам работы, защитить практическую работу преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Какая система наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в Самарской области?
2. Какие критерии учитываются в системе наблюдения?
3. Сколько стационарных постов в Самарской области?
4. Какие виды постов наблюдений существует?
5. Что такое маршрутный пост наблюдений?
6. Что такое подфакельный пост наблюдений?
7. Что такое стационарный пост наблюдений?

Критерии оценки:

10 баллов – выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы даны полные, использованы примеры.

1-9 баллов - выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен с погрешностями, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы неполные.

0 баллов- выставляется студенту, если расчет сделан неправильно, отчет оформлен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

Практическое занятие № 4

Решение задач: «Расчёт риска здоровья»

Цель работы: изучить методики расчета рисков.

Задание: решить задачи по теме «Расчёт риска здоровья».

Алгоритм выполнения практического занятия:

1. Изучить методики расчета.
2. Выполнить индивидуальное задание.
3. Оформить отчет.
4. Защитить практическую работу преподавателю.

Задача 1. В воде некоторого водохранилища обнаружен фенол с концентрацией, равной 3 мг/л. Водохранилище является источником питьевого водоснабжения. Рассчитать риск угрозы здоровью человека, пьющего такую воду в течение трех лет. Учесть, что ежегодно этот человек уезжает из этой местности в отпуск, в котором проводит в среднем 30 дней. Пороговая мощность дозы фенола при попадании в организм с водой составляет 0,6 мг/кг • сут.

Ответ: $0,0013 < 1$ то опасности нет, риска угрозы здоровью нет.

Задача 2. Анализ проб яиц показал, что содержание меди и цинка в них в три раза превышает значения ПДК этих металлов в яйцах, которые равны соответственно 3 мг/кг и 50 мг/кг. Имеется ли риск угрозы здоровью, если такие яйца будут употребляться в пищу в течение полугода? Значения пороговой мощности дозы меди и цинка при поступлении с пищей равны 0,04 (мг/кг • сут) и 0,3 (мг/кг • сут) соответственно. Концентрация меди в яйцах $C_1 = 9$ мг/кг. Концентрация цинка в яйцах $C_2 = 150$ мг/кг.

Считается, что житель России за год съедает в среднем 151 яйцо. Если масса одного яйца равна в среднем 50 г, то в течение одного года в организм поступает 7,55 кг.

Ответ: $0,0036 < 1$ то опасности нет, риска угрозы здоровью нет.

Задача 3. В атмосферном воздухе обнаружены газообразные токсиканты - ацетон, фенол и формальдегид, причем их содержание превысило принятые в Российской Федерации значения среднесуточной ПДК: у ацетона и фенола - в 2 раза, а у формальдегида - в 3 раза. Какой индивидуальный риск угрозы здоровью, если человек будет дышать таким воздухом в течение 7 лет? На протяжении каждого года воздействие токсиканта длится в среднем 330 дней.

Значения пороговой мощности дозы при поступлении с воздухом составляют: у ацетона - 0,9 (мг/кг • сут), у фенола - 0,004 (мг/кг • сут), у формальдегида - 0,2 (мг/кг • сут). Среднесуточная предельно допустимая концентрация равна 0,35 мг/м³; 0,003 мг/м³; 0,003 мг/м³ соответственно.

Ответ: $0,14 < 1$ то опасности нет, риска угрозы здоровью нет.

Задача 4. Человек живет в городе «Х» недалеко от трассы и вблизи нескольких заводов уже 10 лет. Он дышит воздухом, который как, оказалось, содержит газообразные токсиканты: фенол, ртуть и формальдегид, их содержание превышает значение ПДК в 1,2 раза, в 2,3 раза и 1,9 раза соответственно. В своем огороде, через 7 лет после приезда в город, человек начал выращивать помидоры. Было выявлено, что в плодах обнаружили превышение мышьяка 0,047 мг/кг, за все время было съедено 30 кг помидоров. При заселении в дом, человек выкопал колодец, рядом с которым растут помидоры. Вода из колодца используется в пищевых целях. Из-за заводов, которые расположены вблизи, в воде обнаружили превышение ПДК нитратов в 2 раза. Рассчитать индивидуальный риск здоровья, если человек дышит токсическими веществами и употребляет их в пищу с водой с момента переезда в дом, и употребляет в пищу помидоры. Исходные данные приведены в таблице 1.5.

Таблица 1- Исходные данные

№	Вещество	Пороговая мощность, HD, мг/кг • сут	ПДК, мг/л; мг/м ³
1	Фенол	0,004	0,001
2	Ртуть	$8,6 \cdot 10^{-3}$	0,0003
3	Формальдегид	0,2	0,003
4	Мышьяк	$3 \cdot 10^{-4}$	0,2
	Нитраты	1,6	45

Ответ: $HQ = 0,675$ - риска нет.

Задача 5. В Симферопольском водохранилище было обнаружено превышение ПДК таких веществ: нитратов (в 2,5 раза), марганца (в 3 раза) и мышьяка (в 5 раз). ПДК составляет соответственно 45 мг/л, 0,1 мг/л и 0,05 мг/л. Данным водохранилищем пользуются уже 63 года. Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью, если известно, что значения пороговой мощности дозы равны соответственно 1,6 мг/(кг • сут), 0,14 мг/(кг • сут) и $3 \cdot 10^{-4}$ мг/(кг • сут).

Ответ: $HQt = 54,35 > 1$ - опасность существует.

Задача 6. На полигоне ТКО в городе X произошло возгорание, на протяжении 15 дней наблюдается сильная задымленность данного населенного пункта. В результате пожара превышены ПДК:

Диоксид серы - в 4,5 раз;

Оксид углерода - в 3,5 раз.

Какой индивидуальный риск здоровью человека, если человек будет жить возле полигона 20 лет и каждый год будут происходить такие возгорания?

ПДК (CO) - 3,0 мг/л; ПДК(SO₂) - 0,05 мг/л.

Пороговая мощность дозы: для CO = 3 мг/кг • сут; для SO₂ = 0,05 мг/кг • сут.

Ответ: HQ_t=0,063 - угрозы здоровью нет.

Задача 7. Ежедневно в процессе работы дегустатор алкогольных напитков употребляет около 400 мл коньяка в сутки в течение 2х лет: режим пятидневный. В данной продукции были обнаружены сивушные масла (группа веществ маслянистой консистенции светло-желтого или красно-бурого цвета с неприятным запахом, являющаяся побочным продуктом спиртового брожения сахарного, фруктового или крахмалосодержащего сырья), содержание которых составило 1900 мг/л (такое избыточное количество м вызывает интоксикацию). Рассчитать индивидуальный риск угрозы здоровью, по ГОСТу ПДК_{сс} сивушного масла в коньяке равно 500 мг/л. Вызовет ли такое избыточное количество сивушного масла интоксикацию организма у дегустатора?

Ответ: HQ = 0,001 - риска нет.

Задача 8. Шерлок Холмс шел по улице. И вдруг он увидел мертвую женщину, лежащую на земле. Он подошел, от нее был слышен запах алкоголя, позвонив мужу он узнал, что она употребляла алкоголь в течение 3х лет. А в среднем 1 человек потребляет 15 литров алкоголя в год. В составе алкоголя, который употребляла женщина был обнаружен метанол (опасный для жизни человека) в концентрации 0,2 мг/л. Пороговая мощность дозы для метанола 0,5 мг/кг • сут. Могла ли женщина умереть от алкоголя?

Ответ: HQ = 2·10⁵ < 1, то опасности нет, риска угрозы здоровью нет.

Задача 9. Чтобы не вызывать каких-либо подозрений, противники правящего короля подсыпали в его еду яд в небольших количествах длительное время. В общем счете, король потреблял около 15 кг шоколада в год, с концентрацией 70 мг/кг, в течении восьми лет. Пороговая мощность дозы при поступлении мышьяка с водой и пищей составляет 3-10-4 мг/кг • сут . Необходимо оценить, есть ли риск угрозы здоровью короля. (Для сравнения, среднестатистический житель РФ за 2016 год потребил приблизительно 4 кг шоколада).

Ответ: HD = 36,5 > 1, существует опасность отравления.

Задача 10. В Стрелецкую бухту из - за поломки корабля, попали нефтепродукты, в результате чего содержание этого элемента в тканях морских обитателей составило 60 мг./кг., в течение одного года в этой бухте рыбак ловил рыбу и употреблял ее в пищу. За этот год рыбак ел рыбу 50 раз, за один раз съедал в среднем 250 грамм. Пороговая мощность дозы 0,6 мг/кг • сут. Вычислить риск угрозы здоровья.

Ответ: HQ = 0,0016 < 1, следовательно, опасности нет.

Критерии оценки:

10 баллов – выставляется студенту, если задачи решены правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы даны полные, использованы примеры.

1-9 баллов - выставляется студенту, если задачи решены правильно, отчет оформлен с погрешностями, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы неполные.

0 баллов – выставляется студенту, если расчет произведен с ошибками, не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, студент не в состоянии прокомментировать ход работы и ее результаты, ответить на контрольные вопросы.

7.2.2. Лабораторные работы

(наименование оценочного средства)

Виртуальная лабораторная работа № 1

Определение токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов на дафниях.

Цель работы: Определение токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов на дафниях.

Алгоритм выполнения практического занятия:

- 1 Экспериментальным методом определить токсичность сточных вод.
- 2 Установить среднюю летальную кратность разбавления вод, водных вытяжек из почв.
- 3 Установить безвредную кратность разбавления вод, водных вытяжек из почв, вызывающую гибель не более 10% тест-объектов за 96-часовую экспозицию (БКР 10-96).

Алгоритм выполнения практического занятия:

1. Изучить теоретический материал.
2. Провести серию анализов.
3. Оформить протоколы исследования.
4. Сделать выводы по результатам работы.
5. Оформить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Какие организмы относятся к биоиндикаторам?
2. Устойчивость биосистем и их адаптационные возможности. Организменный уровень биоиндикационной чувствительности?
3. Биоиндикация загрязнения водоемов по состоянию популяций водных растений?
4. Особенности биоиндикационной характеристики органов и тканей организма (эрозии плавников рыб, аномалии скелета и т.д.). Морфологические изменения растений, используемые в качестве биоиндикации (хлорозы, некрозы, дефолиация и т.д.)?

Критерии оценки:

5 баллов – выставляется студенту, если работа выполнена, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Приводятся примеры, анализируются факты;

3 балла - выставляется студенту, если работа выполнена, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Ответы на контрольные вопросы неполные.

2 баллов - выставляется студенту, если работа выполнена, но отчет оформлен с грубыми нарушениями требований.

0 баллов - выставляется студенту, если отчет оформлен не в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.

7.2.3 Типовые задания промежуточного тестирования СДО Росдистант

Промежуточные тесты по теме 1:

Задание №1

Вода, которая была использована для различных нужд и получила при этом дополнительные примеси (загрязнения), изменившие ее химический состав или физические свойства, называется...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) + сточной
- 2) - грязной
- 3) - реагентной
- 4) - использованной

Задание №2

В зависимости от происхождения сточные воды разделяют на...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) - бытовые (хозяйственно-фекальные), производственные
(промышленные), атмосферные, сельскохозяйственные.
- 2) + бытовые (хозяйственно-фекальные), производственные
(промышленные) и атмосферные
- 3) - бытовые (хозяйственно-фекальные) и атмосферные
- 4) - бытовые (хозяйственно-фекальные) и производственные
(промышленные)

Задание №3

Бытовые сточные воды по природе загрязнения делятся на

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) + фекальные и хозяйственные
- 2) - фекальные и производственные
- 3) - фекальные и атмосферные
- 4) - хозяйственные и промывочные

Задание №4

Производственные сточные воды делятся на...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) - загрязненные, условно-чистые, чистые
- 2) - загрязненные и чистые
- 3) - загрязненные, очищенные, условно-чистые
- 4) + загрязненные и условно-чистые

Задание №5

Атмосферные сточные воды делятся на ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) + дождевые и талые
- 2) - дождевые, талые, канализационные
- 3) - дождевые и канализационные
- 4) - талые и канализационные

Задание №6

БПК - это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) - биологический показатель кислорода
- 2) - биохимический показатель кислорода
- 3) + биохимическая потребность в кислороде
- 4) - биохимический показатель кислорода

Задание №7

По величине БПК можно установить степень загрязненности сточных вод...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) - фосфатами
- 2) - хлоридами
- 3) - тяжелыми металлами
- 4) + органическими веществами

Задание №8

БПК₅ - это БПК, определенная...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) - в 5 м³
- 2) + за 5 суток
- 3) - за 5 часов
- 4) - при пятикратном разбавлении

Задание №9

ХПК- это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) - химический показатель кислотности
- 2) - химический показатель кислорода
- 3) + химическая потребность в кислороде
- 4) - химический предел кислотности

Задание №10

ХПК всегда БПК

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) + больше
- 2) - меньше
- 3) - равен
- 4) - меньше в 2 раза

Критерии оценки:

30 вопросов

Максимум баллов: 5 баллов.

Промежуточные тесты по теме 3:

Задание № 1

Показатель, характеризующий влияние химического вещества на способность почвы к самоочищению и на живое население почвы называется....

- 1. транслокационный
- 2. **ошесанитарный**
- 3. миграционный
- 4. емкостной

Задание №2

Метод, который основан на выделении осадка называется:

- 1. биоиндикационный
- 2. **гравиметрический**
- 3. титриметрический
- 4. электрохимический

5. кулонометрический

Задание № 3

Масса объединенной пробы должна быть не менее ...

1. 250 грамм
2. 0,5 кг
3. **1 кг**
4. 5 кг

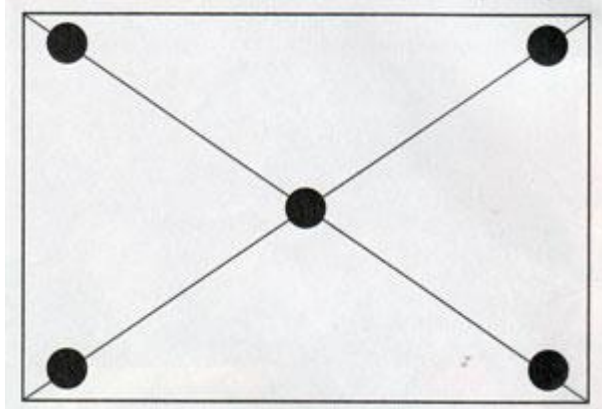
Задание № 4

При определении окисляемости воды в качестве окислителя используют...

1. **KMnO_4**
2. CrO_3
3. NaNO_3
4. K_2CrO_4

Задание № 5

Как называется данный метод отбора проб почв?



1. метод пересекающихся линий
2. **метод конверта**
3. метод четырех углов
4. метод квадрата

Критерии оценки:

30 вопросов

Максимум баллов: 5 баллов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Мониторинг как система наблюдения и контроля загрязнения окружающей природной среды.
2.	Регламентация мест, времени и способов отбора проб воздуха для анализов.
3.	Регламентация мест, времени и способов отбора проб природных и сточных вод для анализов.
4.	Регламентация мест, времени и способов отбора проб почвы для анализов.
5.	Методы и приборы измерения шума.
6.	Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Отбор проб воздуха.
7.	Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных, маршрутных и передвижных (подфакельных) постах.
8.	Наблюдения за загрязнением природных вод.
9.	Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод.
10.	Отбор проб воды. Стабилизация и хранение проб воды.
11.	Отбор, стабилизация и хранение проб почвы.
12.	Контроль загрязнения почв пестицидами.
13.	Контроль радиоактивного загрязнения почв.
14.	Оценка состояния загрязнения окружающей среды.
15.	Критерии качества окружающей среды.
16.	Основы прогнозирования загрязнения природной среды.
17.	Электрохимические методы контроля загрязнения природной среды.
18.	Приборы для измерения шума.
19.	Приборы для измерения вибраций.
20.	Экспресс- методы анализа состояния природной среды.
21.	Энергетическое загрязнение биосферы. Принципы нормирования.
22.	Химическое загрязнение биосферы. Принципы нормирования.
23.	Создание водоохранных зон.
24.	Газовая хроматография.
25.	Газоанализаторы (определение SO ₂ , NO, CO и других газов).
26.	Гравиметрические методы анализа состава жидкостей.
27.	Хроматографические методы контроля загрязнения природной среды.
28.	Титрометрические методы анализа состава жидкостей.
29.	Приборы и методы измерения параметров вибрации.
30.	Контроль загрязнения почв пестицидами.
31.	Контроль загрязнения почв вредными веществами промышленного происхождения.
32.	Организация наблюдений за метеорологическими условиями и уровнем загрязнения атмосферного воздуха.
33.	Программы наблюдения за атмосферным воздухом.
34.	Биоиндикаторные методы мониторинга загрязнения природных вод.
35.	Классификация методов прогноза состава и состояния атмосферы.
36.	Организация пунктов наблюдения поверхностных вод.
37.	Метеорологические параметры, влияющие на уровень загрязненности атмосферы. Дайте понятие инверсии, циклона, антициклона.
38.	Потенциометрические методы исследования качества окружающей среды.

№ п/п	Вопросы к зачету
39.	Фотометрические методы исследований качественных показателей окружающей среды.
40.	Поглощенная доза и мощность поглощенной дозы ионизирующих излучений. Назначение и области применения данных характеристик ионизирующих излучений.
41.	Дистанционные методы контроля состояния биосферы.
42.	Титрометрические методы анализа состава жидкостей.
43.	Гравиметрические методы анализа состава жидкостей.
44.	Аттестация и поверка средств и методов измерений.
45.	Метрологические характеристики методик и приборов экологического мониторинга (погрешности измерений: основная и дополнительная; абсолютная, относительная и приведенная; инструментальная и методическая).
46.	Законодательная база экологического мониторинга в России (Конституция, законы и постановления правительства, системы стандартов и нормативных документов).
47.	Государственные органы экологического мониторинга в России (наименование, выполняемые функции, права и обязанности).
48.	Международное сотрудничество в области экологического мониторинга.
49.	Алгоритмы комплексной оценки состояния окружающей среды в системе экологического мониторинга.
50.	Расчетные методы в системе мониторинга качества атмосферного воздуха.
51.	Электрохимические методы. Вольтамперометрия.
52.	Электрохимические методы. Потенциометрия.
53.	Электрохимические методы. Кулонометрия.
54.	Основные понятия и терминология в области радиационной безопасности и дозиметрии ионизирующих излучений.
55.	Образование шумового и вибрационного полей. Нормирование шума и вибраций.
56.	Определение концентрации металлов в воде вольтамперометрическими методами.
57.	Приборы контроля радиологической опасности, связанной с содержанием радона в воздухе.
58.	Растительные биоиндикаторы в экологическом мониторинге почв и почвенного покрова.
59.	Биоиндикация в пресноводных водоемах как составная часть экологического мониторинга.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	зачет (устно)	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 85-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал менее 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Калинин В. М.	Экологический мониторинг природных сред	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2.	Дмитриенко В.П. Мессинева Е. М. Фетисов А. Г.	Экологические основы природопользования	учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
3.	Собгайда Н. А.	Методы контроля качества окружающей среды	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4.	Караваев, И. А.	Качественный анализ для экологического мониторинга	учеб. пособие	2021	ЭБС «Лань»
5.	Петряков, В. В.	Экологический мониторинг	Учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Пушкарь В.С.	Экология	учебник	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Бояринова С. П.	Мониторинг среды обитания	Учебное пособие	2017	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

— Химия в интересах устойчивого развития

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. **Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

— Интернет-портал «Лекториум»;

— Едина коллекция цифровых образовательных ресурсов;

— Федеральный портал «Открытое образование»;

— Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

— Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. – Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>;

— Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового	Переносной проектор, экран, столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-314)	
3	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок