

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

Б1.В.13
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

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

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	128	128
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):
Старший преподаватель, Шевченко Ю.Н.

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

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

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 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-3 - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга 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: — методиками расчета основных 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.	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала. Тема 1 Нормативно-правовые основы мониторинга окружающей среды. Предмет, цель и содержание курса. Правовые основы мониторинга окружающей среды. Международное экологическое право. Зарубежный опыт организации мониторинга окружающей среды».	5	10			Промежуточный тест 1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.
	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала. Тема 2 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	10			Промежуточный тест 1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала. Тема 3 Методы количественных оценок в экологическом мониторинге.	5	10			Промежуточный тест 1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.
	Лекция №1 с использованием технологий дистанционного обучения.	Мониторинг гидросферы.	5	2			
	Лекция №2 с использованием технологий дистанционного обучения.	Мониторинг атмосферы. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха	5	2			
	Практическое занятие №1.	Определение статистических характеристик загрязнения атмосферы. Оформление отчета для информирования населения о качестве атмосферного воздуха в населенном пункте.	5	2	5		Отчет по практическому занятию № 1
	Практическое занятие №2.	Санитарно-гигиеническая оценка загрязнения атмосферы.	5	2	5		Отчет по практическому занятию № 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Практическое занятие №3.	Обработка статистических данных. Расчет среднемесячной и максимальной расчётной концентраций загрязняющих веществ.	5	2	5		Отчет по практическому занятию № 3
	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала Тема 4 Мониторинг литосферы.	5	10			Промежуточный тест 1 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.
	Самостоятельная работа	Промежуточный тест по модулю 1		1	10		Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.
	Промежуточная аттестация		5	0,25	-	-	Промежуточный тест
Модуль 2 Методы и приборы контроля.	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала Тема 5 Методы и приборы контроля физических загрязнений биосферы. Методы и приборы для измерения уровней шумов, вибраций, ультразвука, инфразвука.	5	10			Промежуточный тест 2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Виртуальная лабораторная работа №1.	Определение концентрации окиси азота фотокolorиметрическим газоанализатором (ГАНК-4)	5	4	10		Отчет по лабораторной работе № 1
	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала Тема 6 Методы и приборы контроля химических загрязнений биосферы.	5	10			Промежуточный тест 2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.
	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала Тема 7 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	10			Промежуточный тест 2 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа	Промежуточный тест по модулю 2		1	10		Промежуточный тест 2
Модуль 3 Прогнозировани е состояния окружающей среды.	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала Тема 8 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 альbedo подстилающей поверхности, извержения вулканов, техногенных выбросов в нижней границе атмосферы, космических факторов. Принципы биологической индикации.	5	10			Промежуточный тест 3 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Самостоятельная работа.	Изучение теоретического материала Тема 9 Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду. Модели управления риском здоровья населения.	5	10			Промежуточный тест 3 Анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга.
	Практическое занятие №4.	Решение задач: Расчёт риска здоровья.	5	2	5		Отчет по практической работе №4
	Самостоятельная работа	Промежуточный тест по модулю 3		1	10		Промежуточный тест 3
	Самостоятельная работа.	Подготовка отчетов по практическим занятиям и лабораторной работе. Изучение теоретического материала.	5	31			
	Зачет (по накопительному рейтингу)		5	3,75	40		Итоговый тест
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 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

1 Рекомендации по выполнению практических заданий

Выполнение практических занятий должно быть оформлено в текстовом редакторе Microsoft Word.

Файл называть: Ф.И.О._№ Группы_МетИприборы_Практ_№Задания

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.

2 Рекомендации по выполнению лабораторных работ

Отчеты должны быть оформлены в текстовом редакторе Microsoft Word.

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.

3 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-3	Отчеты по практическим занятиям №1-4 Отчеты по лабораторной работе № 1 Промежуточное тестирование №1-№3. Итоговое тестирование. Вопросы к зачету №1-№59.

7.2.1. Отчеты по практическим занятиям

(наименование оценочного средства)

Типовые практические задания

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 поиндивидуальному 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:

5 балла – 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.

3 балла - выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Даны ответы на контрольные вопросы

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: принципов нормирования примесей атмосферы.

Задание: проведите 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 – ПДКм.р или рабочей зоны – ПДКр.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:

5 балла – 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.

3 балла - выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Даны ответы на контрольные вопросы

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:

5 балла – 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.

3 балла - выставляется студенту, если расчет сделан правильно, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы. Даны ответы на контрольные вопросы

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. Совместно с преподавателем изучить методики расчета.
2. Преподаватель решает типовые задачи с комментариями.
3. Выполнить индивидуальное задание.
4. Оформить отчет.
5. Защитить практическую работу преподавателю.

Критерии оценки:

5 баллов – студент представил правильно выполненный расчет по варианту, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы, студент отвечает на два вопроса.

3 балла - студент представил правильно выполненный расчет по варианту, отчет оформлен в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии, сделаны необходимые выводы, студент не отвечает на два вопроса или дает неполные ответы.

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. Типовые лабораторные работы

(наименование оценочного средства)

Виртуальная лабораторная работа № 1

Определение концентрации окиси азота фотоколориметрическим газоанализатором (ГАНК-4)

Цель работы: получить практические навыки определения концентрации окиси азота фотоколориметрическим газоанализатором (ГАНК-4).

Оборудование:

- Газоанализатор ГАНК-4.
- Баллоны ПГС с вентилем.
- Вентиль точной регулировки.
- Ротаметр.
- Фильтр абсорбционный.

Алгоритм выполнения лабораторной работы:

1. Изучить методику проведения исследования.
- 2 Провести лабораторные исследования.
- 3 Сделать необходимые выводы.
- 3 Ответить на контрольные вопросы
- 3 Оформить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Принцип работы фотоколориметрического газоанализатора.
2. Дайте понятие фотохимического смога. Что такое первичные и вторичные загрязнители?
- 4 Как определяется концентрация измеряемого газа и пара?
3. В чем состоит принцип действия химического газоанализатора?
5. Какие виды погрешностей вы знаете?

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;

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

7.2.2. 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: 10 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.	Титриметрические 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.

№ п/п	Вопросы к зачету
38.	Потенциометрические методы исследования качества окружающей среды.
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 (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 55-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 0-54 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	2015	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	Бояринова С. П.	Мониторинг среды обитания	Учебное пособие	2017	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3	Собгайда Н. А.	Методы контроля качества окружающей среды	Учебное пособие	2016	ЭБС «ZNANIUM.COM»
4	Мешалкин А. В.	Экологическое состояние гидросферы	учеб. пособие для студентов-бакалавров	2015	ЭБС «IPRbooks»

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	Пушкар В.С.	Пушкар, В. С. Экология: учебник / В.С. Пушкар, Л.В. Якименко. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540 . - ISBN 978-5-16-104056-0.	учебник	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Дмитриенко В.П.	Дмитренко, В. П. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5	учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Интернет-портал «Лекториум»;
- Единая 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	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

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)	Столы, стулья, компьютеры