

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b986ad7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства  
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по учебной работе  
Д.В. Мулов



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Методы и средства контроля качества атмосферного воздуха  
(наименование дисциплины)

05.04.06 Экология и природопользование  
(код, наименование направления)

Экологическая безопасность и информационные технологии  
(магистерская программа)

Квалификация магистр  
(бакалавр/специалист/магистр)  
Форма обучения очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью дисциплины «Методы и средства контроля качества атмосферного воздуха» является ознакомление магистрантов с методами анализа качества атмосферного воздуха, используемых в мониторинге загрязнения атмосферы. Студенты знакомятся с основными физическими, химическими, физико-химическими и биологическими методами, используемыми при контроле качества атмосферного воздуха, исходя из современных методов исследования.

*Задачи изучения дисциплины:*

— приобретение студентами знаний об основных методах контроля качества атмосферного воздуха;

— получение навыков работы с современным аппаратурно-программным обеспечением в области экологического контроля и мониторинга качества атмосферы и навыков обработки результатов исследования атмосферного воздуха;

— приобретение навыков использования полученных знаний при решении практических задач, что способствует расширению профессионального кругозора будущих специалистов-геоэкологов.

*Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций (ПК-3) выпускника.*

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в Элективные дисциплины (модули) Блока 1 по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» (профиль «Экологическая безопасность и информационные технологии»).

Дисциплина реализуется кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности. Основывается на базе дисциплины «Экологический мониторинг» (курс бакалавриата направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»).

Является основой для прохождения научно-исследовательской работы, преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с применением химических, физических законов и анализом химических, физических явлений, а также со знанием причин, сущности и путей решения приоритетных экологических проблем.

Курс является основополагающим в формировании представлений о многообразии методов физического, химического и физико-химического контроля состояния атмосферного воздуха; фундаментальных знаниях в области измерений; контроля и управления параметрами, характеризующими экологическое состояние атмосферного воздуха.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены для студентов очной формы обучения лекционные (28 ак.ч.), практические (42 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (74 ак.ч.). Программой дисциплины предусмотрены для студентов заочной формы обучения лекционные (4 ак.ч.), практические (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства контроля качества атмосферного воздуха» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Владеет основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК-3	ПК-3.1 Использование современного арсенала и инструментария для проведения научных исследований с применением специального оборудования при осуществлении профессиональной деятельности ПК-3.2 Владение методами анализа экологической информации

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	70	70
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	42	42
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Подготовка к лекциям	12	12
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	20	20
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	2	2
Подготовка к коллоквиуму	2	2
Аналитический информационный поиск	10	10
Работа в библиотеке	10	10
Подготовка к зачету	18	18
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 16 тем:

- тема 1 (Контроль качества атмосферного воздуха);
- тема 2 (Функционирование систем мониторинга атмосферного воздуха);
- тема 3 (Оценка качества атмосферного воздуха);
- тема 4 (Принцип проведения и определение основных метрологических характеристик измерений);
- тема 5 (Контактные методы и средства контроля качества атмосферного воздуха).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3 и 4, соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темалабо-раторных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1	Контроль качества атмосферного воздуха	Понятие экологического контроля. Объекты и принципы экологического контроля. Функции экологического контроля. Характеристика основных видов экологического контроля. Государственный, производственный, ведомственный, муниципальный и общественный экологический контроль.	2	Изучение особенностей различных видов экологического контроля атмосферного воздуха	2		
2	Функционирование систем мониторинга атмосферного воздуха.	Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнений атмосферы. Классификация систем экологического мониторинга. Организация и структура системы мониторинга атмосферного воздуха. Виды наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Категории, размещение и количество постов наблюдений за состоянием атмосферы.	2	Исследование загрязнения на poste наблюдения за состоянием атмосферы	2	–	–
		Программы и сроки наблюдений за состоянием атмосферы. Период и количество наблюдений. Принципы выбора загрязняющих веществ для контроля их содержания в атмосфере. Отбор проб атмосферного воздуха и промышленных выбросов для лабораторного анализа. Метеорологические наблюдения при отборе проб воздуха. Проведение подфакельных наблюдений.	2	Выбор загрязняющих веществ, периодов и количества измерений в атмосфере промышленного города	2	–	–
		Обследование состояния загрязнения атмосферы. Эпизодическое обследование. Комплексное обследование. Определение уровня загрязнения атмосферы, обусловленного выбросами автотранспорта. Определение уровня загрязнения атмосферы в промышленных городах.	2	Исследование выбросов автотранспорта в условиях его интенсивного движения	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темалабо-раторных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
3	Оценка качества атмосферного воздуха.	Нормирование качества атмосферного воздуха. Виды нормативов качества атмосферного воздуха. Санитарно-гигиенические нормативы. Экологические нормативы. Вспомогательные нормативы. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосфере. Процесс обоснования величин предельно допустимых концентраций. Показатели вредности загрязняющих веществ. Учет эффекта комбинированного действия вредных веществ. Ориентировочно безопасные уровни воздействия. Нормативы предельно допустимых и временно согласованных выбросов. Технологические нормативы выбросов.	2	Биологические методы контроля качества атмосферного воздуха	4	—	—
		Показатели, определяющие состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах. Рассеивающая способность атмосферы. Влияние различных факторов на рассеивающую способность атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы. Средние и максимальные концентрации примесей. Фоновые концентрации примесей. Наибольшая повторяемость. Стандартный индекс. Комплексный индекс загрязнения атмосферы.	2	Расчет интегрального индекса загрязнения атмосферы промышленного города Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	2 2	—	—
4	Принцип проведения и определение основных метрологических характеристик измерений.	Принцип проведения измерений. Способ внешних стандартов. Способ ограничивающих растворов и способ одного стандарта. Чувствительность метода. Погрешности измерения. Ошибки измерений. Абсолютная случайная погрешность. Предел обнаружения. Нижняя граница определяемых значений. Селективность. Оценка воспроизводимости. Доверительный интервал.	2	Внешний и внутренний контроль результатов исследования атмосферного воздуха Изучение метрологических особенностей контроля промышленных выбросов	4 4	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темалабо-раторных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
5	Контактные методы и средства контроля качества атмосферного воздуха.	Характеристика и классификация контактных методов контроля качества атмосферного воздуха. Спектральные методы анализа. Атомная спектроскопия. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Атомно-флуоресцентная спектрометрия. Атомно-абсорбционная спектрометрия.	4	Изучение особенностей применения физико-химических методов при определении загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	2	–	–
		Фотометрические методы анализа. Колориметрия. Фотоэлектроколориметрия. Спектрофотометрия. Основные приемы количественного фотометрического анализа. Инфракрасная спектроскопия. Люминесцентные методы анализа. Рефрактометрический метод анализа.	4	Фотоколориметрический метод определения качества атмосферного воздуха Построение калибровочных графиков на сероводород Построение калибровочных графиков на фенол и аммиак Люминесцентные методы анализа в мониторинге атмосферного воздуха	2 2 2 2	–	–
		Электрохимические методы анализа. Потенциометрические методы. Кондуктометрические методы анализа. Вольтамперометрический анализ. Кулонометрический метод анализа.	2	Электрохимические методы анализа в мониторинге атмосферного воздуха	2	–	–
		Хроматографические методы анализа. Классификация методов хроматографического анализа. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Масс-спектрометрия. Гравиметрический метод анализа.	4	Применение хроматографических методов при контроле качества атмосферного воздуха	4	–	–
Всего аудиторных часов			28	42	–		

Таблицы 4 –Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темалабо-раторных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1	Контроль качества атмосферного воздуха	Понятие экологического контроля. Объекты и принципы экологического контроля. Функции экологического контроля. Характеристика основных видов экологического контроля. Государственный, производственный, ведомственный, муниципальный и общественный экологический контроль.	2	Изучение особенностей различных видов экологического контроля атмосферного воздуха	2	–	–
2	Функционирование систем мониторинга атмосферного воздуха	Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнений атмосферы. Классификация систем экологического мониторинга. Организация и структура системы мониторинга атмосферного воздуха. Виды наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Категории, размещение и количество постов наблюдений за состоянием атмосферы.	2	Исследование загрязнения на посту наблюдения за состоянием атмосферы Выбор загрязняющих веществ, периодов и количества измерений в атмосфере промышленного города Определение концентрации пыли гравиметрическим методом	2 2 2	–	–
Всего аудиторных часов			4	8		–	

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul1.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul1.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 60 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Зачет по дисциплине «Методы и средства контроля качества атмосферного воздуха» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.3), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

## 6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

### *Тема 1 Контроль качества атмосферного воздуха*

- 1) Какие функции экологического контроля атмосферного воздуха вы знаете?
- 2) Укажите виды экологического контроля атмосферного воздуха.
- 3) Назовите задачи экологического контроля атмосферного воздуха.
- 4) В чем заключается сущность государственного экологического контроля атмосферного воздуха?
- 5) Перечислите требования к организации производственного экологического контроля атмосферного воздуха.
- 6) К чему сводится порядок осуществления производственного экологического контроля атмосферного воздуха?
- 7) В чем отличие ведомственного экологического контроля атмосферного воздуха от государственного?
- 8) Перечислите основные задачи муниципального экологического контроля атмосферного воздуха.
- 9) Охарактеризуйте общественный экологический контроль атмосферного воздуха.

### *Тема 2 Функционирование систем мониторинга атмосферного воздуха*

- 1) Какие существуют программы и сроки наблюдений за состоянием атмосферного воздуха?
- 2) Как определить перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе?
- 3) В чем состоит сущность метеорологических наблюдений на пунктах измерений концентраций загрязняющих веществ?
- 4) Как проводят подфакельные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха?
- 5) В чем состоит сущность проведения непрерывных наблюдений за состоянием окружающей среды?
- 6) Что такое обследование состояния атмосферного воздуха?
- 7) Как выполняются эпизодические обследования состояния атмосферного воздуха?

8) Как определяется количество постов наблюдения за состоянием атмосферы и их месторасположение?

9) Как проводится комплексное обследование состояния атмосферного воздуха?

10) Как определить период и минимальное количество наблюдений за состоянием атмосферного воздуха?

*Тема 3 Оценка качества атмосферного воздуха.*

1) Какие виды нормативов качества атмосферного воздуха вы знаете?

2) Какие государственные органы утверждают нормативы качества атмосферного воздуха?

3) Что является основным санитарно-гигиеническим нормативом качества атмосферного воздуха населенных мест?

4) Какие вы знаете предельно допустимые концентрации в атмосферном воздухе населенных мест в зависимости от периода осреднения?

5) Что такое рассеивающая способность атмосферы?

6) Какие вы знаете временные гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха населенных мест?

7) В чем состоит процедура обоснования величины предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе?

8) Как учитывается эффект суммации при нормировании содержания вредных веществ в атмосфере?

9) Какие метеорологические факторы влияют на рассеивающую способность атмосферы?

10) Поясните термин – потенциал загрязнения атмосферы?

11) Как определяются показатели усредненных концентраций примесей атмосферного воздуха при обработке результатов измерений?

12) Как определяется индекс загрязнения атмосферы, стандартный индекс и наибольшая повторяемость?

13) По каким показателям оценивается уровень загрязнения атмосферы в населенном пункте?

14) Что понимают под нормативами предельно допустимых выбросов и временно согласованных выбросов?

*Тема 4 Принцип проведения и определение основных метрологических характеристик измерений*

1) Охарактеризуйте схему измерения содержания вещества.

2) Какие вы знаете основные метрологические характеристики методики измерения?

3) Что такое ошибка (погрешность) измерения?

4) Какие бывают погрешности измерения?

5) Охарактеризуйте предел обнаружения.

6) С какой целью рассчитывается интервал значений измерений, соответствующий доверительной вероятности?

*Тема 5 Контактные методы и средства контроля качества атмосферного воздуха.*

- 1) На чем основаны физико-химические методы контроля качества атмосферного воздуха?
- 2) Что называется аналитическим сигналом?
- 3) На чем основаны оптические методы контроля качества атмосферного воздуха?
- 4) На чем основан эмиссионный спектральный анализ?
- 5) На чем основана фотометрия пламени?
- 6) На чем основан абсорбционный спектральный анализ?
- 7) Какие виды абсорбционного спектрального анализа вы знаете?
- 8) В чем состоит принцип функционирования атомно-абсорбционной спектрофотометрии?
- 9) Охарактеризуйте область применения атомно-абсорбционной спектрофотометрии?
- 10) Какие методы и на основе чего выделяют в фотометрическом анализе?
- 11) Охарактеризуйте варианты фотометрического анализа, охарактеризуйте их аналитические возможности.
- 12) В чем принципиальное отличие спектрофотометров от фотоколориметров?
- 13) Назовите основные источники излучения в инфракрасной спектрометрии.
- 14) Перечислите методы количественного инфракрасного спектрального анализа.
- 15) Какие приборы применяются для проведения люминесцентного анализа?
- 16) В чем заключается рефрактометрический анализ?
- 17) Перечислите достоинства и недостатки рефрактометрического анализа.
- 18) Как классифицируются электрохимические методы анализа?
- 19) Перечислите основные элементы приборов для электрохимического анализа.
- 20) В чем состоит сущность потенциметрического метода анализа?
- 21) Какие вы знаете виды индикаторных электродов в вольтамперометрии?
- 22) Охарактеризуйте сущность метода полярографии.
- 23) Что позволяет определять метод хроматографии?
- 24) Как классифицируются хроматографические методы анализа?
- 25) В чем состоит физический смысл метода газожидкостной хроматографии?
- 26) Охарактеризуйте принцип действия газожидкостного хроматографа.
- 27) Охарактеризуйте аналитические возможности хроматографии.
- 28) Каковы аналитические возможности высокоэффективной жидкост-

ной хроматографии.

29) Каковы достоинства и недостатки высокоэффективной жидкостной хроматографии?

30) На чем основана масс-спектрометрия?

31) В чем сущность гравиметрического метода анализа?

### **6.3 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)**

1) Какие функции экологического контроля атмосферного воздуха вы знаете?

2) Укажите виды экологического контроля атмосферного воздуха.

3) Назовите задачи экологического контроля атмосферного воздуха.

4) В чем заключается сущность государственного экологического контроля атмосферного воздуха?

5) Перечислите требования к организации производственного экологического контроля атмосферного воздуха.

6) К чему сводится порядок осуществления производственного экологического контроля атмосферного воздуха?

7) В чем отличие ведомственного экологического контроля атмосферного воздуха от государственного?

8) Перечислите основные задачи муниципального экологического контроля атмосферного воздуха.

9) Охарактеризуйте общественный экологический контроль атмосферного воздуха.

10) Какие существуют программы и сроки наблюдений за состоянием атмосферного воздуха?

11) Как определить перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю в атмосферном воздухе?

12) В чем состоит сущность метеорологических наблюдений на пунктах измерений концентраций загрязняющих веществ?

13) Как проводят подфакельные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха?

14) В чем состоит сущность проведения непрерывных наблюдений за состоянием окружающей среды?

15) Что такое обследование состояния атмосферного воздуха?

16) Как выполняются эпизодические обследования состояния атмосферного воздуха?

17) Как определяется количество постов наблюдения за состоянием атмосферы и их месторасположение?

18) Как проводится комплексное обследование состояния атмосферного воздуха?

19) Как определить период и минимальное количество наблюдений за состоянием атмосферного воздуха?

20) Какие виды нормативов качества атмосферного воздуха вы знаете?

21) Какие государственные органы утверждают нормативы качества

атмосферного воздуха?

22) Что является основным санитарно-гигиеническим нормативом качества атмосферного воздуха населенных мест?

23) Какие вы знаете предельно допустимые концентрации в атмосферном воздухе населенных мест в зависимости от периода осреднения?

24) Что такое рассеивающая способность атмосферы?

25) Какие вы знаете временные гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха населенных мест?

26) В чем состоит процедура обоснования величины предельно допустимых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе?

27) Как учитывается эффект суммации при нормировании содержания вредных веществ в атмосфере?

28) Какие метеорологические факторы влияют на рассеивающую способность атмосферы?

29) Поясните термин – потенциал загрязнения атмосферы?

30) Как определяются показатели усредненных концентраций примесей атмосферного воздуха при обработке результатов измерений?

31) Как определяется индекс загрязнения атмосферы, стандартный индекс и наибольшая повторяемость?

32) По каким показателям оценивается уровень загрязнения атмосферы в населенном пункте?

33) Что понимают под нормативами предельно допустимых выбросов и временно согласованных выбросов?

34) Охарактеризуйте схему измерения содержания вещества.

35) Какие вы знаете основные метрологические характеристики методики измерения?

36) Что такое ошибка (погрешность) измерения?

37) Какие бывают погрешности измерения?

38) Охарактеризуйте предел обнаружения.

39) С какой целью рассчитывается интервал значений измерений, соответствующий доверительной вероятности?

40) На чем основаны физико-химические методы контроля качества атмосферного воздуха?

41) Что называется аналитическим сигналом?

42) На чем основаны оптические методы контроля качества атмосферного воздуха?

43) На чем основан эмиссионный спектральный анализ?

44) На чем основана фотометрия пламени?

45) На чем основан абсорбционный спектральный анализ?

46) Какие виды абсорбционного спектрального анализа вы знаете?

47) В чем состоит принцип функционирования атомно-абсорбционной спектrophотометрии?

48) Охарактеризуйте область применения атомно-абсорбционной спектrophотометрии?

- 49) Какие методы и на основе чего выделяют в фотометрическом анализе?
- 50) Охарактеризуйте варианты фотометрического анализа, охарактеризуйте их аналитические возможности.
- 51) В чем принципиальное отличие спектрофотометров от фотоколориметров?
- 52) Назовите основные источники излучения в инфракрасной спектроскопии.
- 53) Перечислите методы количественного инфракрасного спектрального анализа.
- 54) Какие приборы применяются для проведения люминесцентного анализа?
- 55) В чем заключается рефрактометрический анализ?
- 56) Перечислите достоинства и недостатки рефрактометрического анализа.
- 57) Как классифицируются электрохимические методы анализа?
- 58) Перечислите основные элементы приборов для электрохимического анализа.
- 59) В чем состоит сущность потенциометрического метода анализа?
- 60) Какие вы знаете виды индикаторных электродов в вольтамперометрии?
- 61) Охарактеризуйте сущность метода полярографии.
- 62) Что позволяет определять метод хроматографии?
- 63) Как классифицируются хроматографические методы анализа?
- 64) В чем состоит физический смысл метода газожидкостной хроматографии?
- 65) Охарактеризуйте принцип действия газожидкостного хроматографа.
- 66) Охарактеризуйте аналитические возможности хроматографии.
- 67) Каковы аналитические возможности высокоэффективной жидкостной хроматографии.
- 68) Каковы достоинства и недостатки высокоэффективной жидкостной хроматографии?
- 69) На чем основана масс-спектрометрия?
- 70) В чем сущность гравиметрического метода анализа?

#### **6.4 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Федорова, В.С. Методы и приборы контроля состояния окружающей среды. Ч. I: учеб. пособие / В.С. Федорова, С.И. Лыгина, А.А. Ноженко. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — 297с. — URL: <https://www.library.dstu.education/download.php?rec=128783> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. (дата обращения: 30.06.2024).
2. Василенко, Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов: учебное пособие / Т.А. Василенко, С.В. Свергузова. — 2-е изд. — М.: Инфра-Инженерия; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 264 с. (2 экз.)
3. Стрельников, В.В. Экологический мониторинг: учебник / В.В. Стрельников, А.И. Мельченко. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 372 с. (2 экз.)
4. Основы экологической экспертизы: учебник / В.М. Питулько, В.К. Донченко, В.В. Растоскуев, В.В. Иванова. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 566 с. (8 экз.)
5. Стрельников, В.В. Анализ и прогноз загрязнений окружающей среды: учебник / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. — М.: ИНФРА-М, 2023. — 339 с. (1 экз.)

#### *Дополнительная литература*

1. Попечителей, Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: учебное пособие / Е.П. Попечителей, О.Н. Старцева. — М.: Высшая школа, 2003. — 280с. (3экз.)
2. Груздев, В.С. Биоиндикация состояния окружающей среды / В.С. Груздев. — М.: ИНФРА-М, 2022. — 160 с. (3 экз.)
3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / [О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева и др.] ; под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Сарапульцевой. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2010. — 288 с. (2 экз.)
4. Примак, А.В. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы / А.В. Примак, А.Н. Щербань. — К.: Наукова думка, 1980. — 296 с. (2экз.)
5. Тарасов, В.В. Мониторинг атмосферного воздуха: учебное пособие / В.В. Тарасов, И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. — М.: Форум, 2010. — 126с.
6. Безуглая, Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах: Результаты экспериментальных исследований / Э.Ю. Безуглая. — Л.: Гидрометеоиздат, 1986. — 200 с.
7. Методы анализа загрязнений воздуха / [Ю.С. Другов, А.Б. Беликов,

Г.А. Дьякова, В.М. Тульчинский]. — М.: Химия, 1984 . — 384 с. (4 экз.)  
8.

### ***Нормативные ссылки***

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации "О гидрометеорологической службе"(с изм. и доп., вступ. в силу с 11.06.2021) от 19 июля 1998г. № 113-ФЗ (ред. от 11.06.2021): принят Государственной Думой 03 июля 1998 года : одобрен Советом Федерации 09 июля 1998 года. —Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». —URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12112455/paragraph/16812:0> (дата обращения: 11.05.2024).

2. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации "Об ограничении выбросов парниковых газов" от 02 июля 2021г. № 296-ФЗ (ред. от 02.07.2021): принят Государственной Думой 01 июня 2021 года: одобрен Советом Федерации 23 июля 2021 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/401420454/paragraph/1:0> (дата обращения: 11.05.2024).

### ***Учебно-методическое обеспечение***

1. Физико-химические методы анализа: практическое руководство: учебное пособие / [В.Б. Алесковский, В.В. Бардин, М.И. Булатов и др.]; под ред. В.Б. Алесковского. — Л.: Химия, 1988. — 374с. (3 экз.)

2. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. — М.: Владос, 2003. — 287с. (15 экз.)

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education).— Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.— Текст : электронный.

3. Консультант студента :электронно-библиотечная система.— Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.— Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн :электронно-библиотечная система.— URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).— Текст : электронный.

5. IPR BOOKS :электронно-библиотечная система.—Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. —Текст : электронный.

6. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет): официальный сайт. — Москва. —

<https://www.meteorf.gov.ru/>. — Текст: электронный.

7. Онлайн база данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: <http://ecopages.ru/links.html&rublid=7&page=5>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:  <i>Лекционная аудитория. (42 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стол – 21 шт., доска аудиторная– 1 шт.), широкоформатный экран– 1 шт., набор картографических материалов.</i>            Аудитории для проведения практических занятий и для самостоятельной работы студентов:  <i>Учебная лаборатория мониторинга окружающей среды (25 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стол – 14 шт., доска аудиторная– 1 шт.)</i>            Барограф – 1 шт., Барометр – 2 шт.,            Дозиметр-радиометр МКС-05 «Терра» – 1 шт.,            Интерферометр ШИ-10 – 1 шт.,            Микробарометр МБ-63-2 – 2 шт..            Прибор для определения влаги – 1 шт.,            Прибор ИТВ-1 – 1 шт., Прибор УГ-2 – 1 шт..            Радиометр-дозиметр РКС-01 «СТОРА-Т» – 1шт..            Термограф – 1 шт.</p>	<p>ауд. <u>206</u>            корп. <u>шестой</u></p> <p>ауд. <u>208</u>            корп. <u>шестой</u></p>

## Лист согласования РПД

Разработал  
ст. преп. кафедры экологии и  
безопасности жизнедеятельности  
(должность)

  
(подпись) А. А. Ноженко  
(Ф.И.О.)

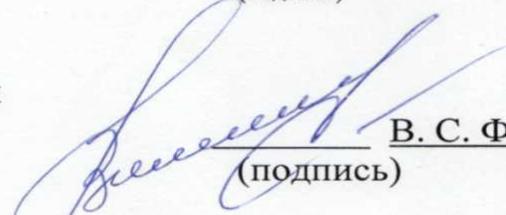
\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой экологии и  
безопасности жизнедеятельности

  
(подпись) В. С. Федорова  
(Ф.И.О.)

Протокол № 14 заседания кафедры  
экологии и безопасности  
жизнедеятельности

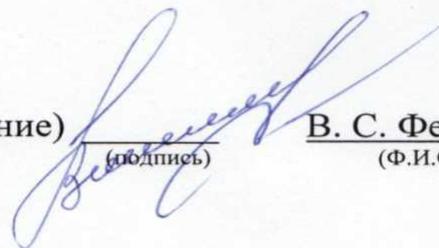
от 02.07. 2024 г.  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Декан факультета горно-металлургической  
промышленности и строительства

  
(подпись) О.В. Князьков  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование  
(Прикладная экология и природопользование)

  
(подпись) В. С. Федорова  
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

  
(подпись) О.А. Коваленко  
(Ф.И.О.)

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	