

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра физики неравновесных процессов, метрологии и экологии
им. И.Л. Повха



УТВЕРЖДАЮ
проректор

П.А. Машаров

«29» марта 2024 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Магистерская программа
Квалификация
Форма обучения

20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство
Программа магистратуры
20.04.01 Техносферная безопасность
Экологическая безопасность
Магистр
Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «**Мониторинг безопасности**» для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерской программы «**Экологическая безопасность**», составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25 мая 2020 г. № 678, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 г. № 245 (с изменениями и дополнениями), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

доцент кафедры физики неравновесных процессов
метрологии и экологии им. И.Л. Повха,
канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.



П.В. Асланов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики
неравновесных процессов метрологии и экологии им. И.Л. Повха
Протокол от 26.03.2024 г. № 17

Заведующий кафедрой



П.В. Асланов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
28.03.2024 г.



С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2.
Председатель



В.Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
доц., канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.
26.03.2024 г.



П.В. Асланов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: «Управление техносферной безопасностью», «Теоретические основы защиты окружающей среды»;

дисциплины программы магистратуры: «Методы научных исследований в техносферной безопасности», «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Организация взаимодействия с государственными службами по обеспечению экологической безопасности», «Основные методы экологизации промышленного производства», «Лицензирование и сертификация в области экологической безопасности», «Организация деятельности ТПК», «Технологии переработки отходов производства и потребления», «Экспертиза экологической безопасности», Производственная практика: научно-исследовательская работа, Производственная практика: преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (магистерская диссертация).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Название образовательной программы | 20.04.01 Техносферная безопасность (Магистерская программа: Экологическая безопасность) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.В.ОД.2 Мониторинг безопасности |
| Часть образовательной программы | Вариативная часть (безальтернативные дисциплины) |
| Количество зачетных единиц / всего часов | 6 / 216 |

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов | | | | | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------|----------------|
| | | | лекционных | лабораторных | практических | самостоятельной работы + контроль | всего | |
| Очная | 1 | 1 | 34 | - | 17 | 165 | 216 | Экзамен |
| Заочная | 1 | 1 | 6 | - | 4 | 206 | 216 | Экзамен |

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у магистров понимания задач мониторинга безопасности промышленных объектов и селитебных территорий, как неотъемлемой части научных исследований, направленных на обеспечение безопасности промышленных объектов и процессов; изучение методик мониторинга таких объектов, понимание их особенностей и характерных свойств, определение и анализ которых необходим для принятия управленческих решений.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-2.1 Осуществляет мониторинг эффективности производственного контроля

ОПК-2.1.1 знать методику осуществления мониторинга эффективности производственного контроля

ОПК-2.1.2 реализовывать на практике основные положения методики осуществления мониторинга эффективности производственного контроля

ОПК-2.1.3 реализовывать на практике положения методики осуществления мониторинга эффективности производственного контроля с учетом специфики объекта

4.3. Результаты обучения

ОПК-2.2.1. Знает способы осуществления анализа и синтеза, критического мышления, обобщения, принятия и аргументированного отстаивания решения в сфере мониторинга безопасности промышленных объектов и селитебных территорий, способы моделирования развития опасных ситуаций, упрощения сложных задач, адекватного представления результатов исследований, сравнения, использования известных решений в новом приложении с учетом особенностей объекта, качественной оценки количественных результатов, основные способы и этапы организации мониторинга в техносфере.

ОПК-2.2.2. Умеет осуществлять анализ и синтез, критически мыслить, обобщать, принимать и аргументированно отстаивать решения в сфере мониторинга безопасности промышленных объектов и селитебных территорий, моделировать развитие опасных ситуаций, упрощать сложные задачи, адекватно представлять результаты исследований, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении с учетом особенностей объекта, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать, моделировать развитие опасных ситуаций, упрощать сложные задачи, адекватно представлять результаты исследований, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении с учетом особенностей объекта, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать.

ОПК-2.2.3. Владеет способностью моделировать развитие опасных ситуаций, упрощать сложные задачи, адекватно представлять результаты исследований, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении с учетом особенностей объекта, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать способностью организовывать комплексную систему мониторинга в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации, моделировать развитие опасных ситуаций, упрощать сложные задачи, адекватно представлять, сравнивать.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Название темы | Краткое содержание темы (вопросы темы) |
|---|--|
| Раздел 1. Мониторинг безопасности | |
| Тема 1. Мониторинг безопасности | 1.1. Цели, задачи, этапы, структура, информационное обеспечение; вопросы безопасности новых технологий и материалов; прогнозы, риски, ущерб |
| Тема 2. Виды экологического контроля | 2.1 Экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность, права и обязанности гос. инспектора, государственный экологический контроль (ГЭК); производственный экологический контроль (ПЭК); общественный экологический контроль (ОЭК) |
| Раздел 2. Мониторинг воздушной среды | |
| Тема 3. Воздух как объект анализа | Источники загрязнения атмосферы; классификация загрязнителей воздуха |
| Тема 4. Способы отбора проб воздуха и аппаратура | Способы отбора проб воздуха в жидкие среды; на твердые сорбенты; хемосорбция; в сосуды ограниченной емкости; на фильтры; в охлаждаемые ловушки, побудители расхода. Аппаратура: расходомеры, аспирационные устройства |
| Тема 5. Индивидуальная дозиметрия | Активная и пассивная дозиметрия |
| Раздел 3. Мониторинг водной среды | |
| Тема 6. Вода как объект анализа | Источники загрязнений; классификация сточных вод; принципы охраны водоемов от загрязнений |

| | |
|---|---|
| Тема 7. Пробоотбор вод | Общие требования, НД; классификация проб; стандартные образцы; выбор места отбора, частоты и времени отбора; пункты контроля; техника отбора; хранение и транспортировка проб; безопасность |
| Раздел 4. Мониторинг состояния почв и мест хранения отходов | |
| Тема 8. Пробоотбор почв | Загрязнения почвы; виды контроля, НД; оценка степени загрязнения; техника отбора. |
| Тема 9. Контроль в области обращения с отходами | Основные требования при организации мониторинга безопасного обращения с отходами, контроль. |
| Раздел 5. Методы и техника мониторинга | |
| Тема 10. Дифференциальные методы | Хроматография. Фотометрия. Электрохимические методы. Радиометрия. Масс-спектрометрия |
| Тема 11. Интегральные методы | Биотестирование. Биоиндикация |
| Раздел 6. Метрологическое обеспечение мониторинга | |
| Тема 12. Погрешности анализа | Случайная, систематическая, суммарная |
| Тема 13. Требования к лабораторно-аналитической базе | Средства измерения; методики; оборудование, аттестационные требования. |

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|--|------------------|----------|-----------|------------|------------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС+К | Всего |
| Тема 1. Мониторинг безопасности | 2 | - | 1 | 12 | 15 |
| Тема 2. Виды экологического контроля | 4 | - | 1 | 14 | 19 |
| Итого по Разделу 1. | 6 | - | 2 | 26 | 34 |
| Тема 3. Воздух как объект анализа | 3 | - | 1 | 12 | 16 |
| Тема 4. Способы отбора проб воздуха и аппаратура | 2 | - | 2 | 14 | 18 |
| Тема 5. Индивидуальная дозиметрия | 2 | - | 1 | 12 | 15 |
| Итого по Разделу 2. | 6 | - | 4 | 38 | 49 |
| Тема 6. Вода как объект анализа | 3 | - | 1 | 14 | 18 |
| Тема 7. Пробоотбор вод | 2 | - | 2 | 12 | 16 |
| Итого по Разделу 3. | 4 | - | 3 | 26 | 34 |
| Тема 8. Пробоотбор почв | 2 | - | 2 | 12 | 16 |
| Тема 9. Контроль в области обращения с отходами | 4 | - | 2 | 14 | 20 |
| Итого по Разделу 4. | 6 | - | 4 | 26 | 36 |
| Тема 10. Дифференциальные методы | 3 | - | 1 | 12 | 16 |
| Тема 11. Интегральные методы | 3 | - | 1 | 12 | 16 |
| Итого по Разделу 5. | 6 | - | 2 | 24 | 32 |
| Тема 12. Погрешности анализа | 2 | - | 1 | 12 | 15 |
| Тема 13. Требования к лабораторно-аналитической базе | 2 | - | 1 | 13 | 16 |
| Итого по Разделу 6. | 4 | - | 2 | 25 | 31 |
| ИТОГО: | 34 | - | 17 | 165 | 216 |

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Определение экологического мониторинга, охрана природы, контроль и управление. Цели и задачи, типы, структура, уровни мониторинга.
2. Общая организационная и техническая структура систем мониторинга.
3. Краткая характеристика и особенности подсистем мониторинга с точки зрения контроля основных загрязняющих веществ.
4. Структура национальной системы мониторинга. Промышленные системы контроля окружающей среды. Городские системы контроля окружающей среды. Региональные системы контроля окружающей среды. Глобальная система мониторинга.
5. Типовые структуры измерительных каналов систем мониторинга. Оценка погрешности измерительных каналов систем мониторинга в реальных условиях эксплуатации.
6. Космический экологический мониторинг.
7. Критерии оценки состояния окружающей среды. Основные показатели качества природных и сточных вод.
8. Основные требования к системам мониторинга воды всех уровней. Требования к средствам измерения, используемым в системах контроля состояния окружающей среды.
9. Основные показатели качества природных и сточных вод. Классификация методов контроля основных параметров воды.
10. Приборы мониторинга температуры.
11. Методы мониторинга давления. Принцип действия приборов.
12. Определение общего солесодержания воды. Методы и приборы контроля электропроводности воды. Контактные и бесконтактные методы.
13. Кондуктометрические методы дисперсионного анализа.
14. Методы диэлектрической проницаемости. Частотные методы (методы биений).
15. Методы и приборы ионометрического анализа воды.
16. Вольтамперометрия в мониторинге воды.
17. Оптические методы и приборы контроля параметров природных и сточных вод.
18. ПК - методы. Фотоколориметрические методы.
19. Способы отбора пробы для автоматического анализа воды.
20. Структура и основные характеристики автоматических систем контроля качества природных и сточных вод.
21. Автономные автоматические станции контроля качества воды.
22. Структура и особенности систем контроля вод морей и океанов.
23. Виды экологического контроля: государственный (ГЭК); производственный (ПЭК); общественный (ОЭК).
24. Основные загрязнители воздуха. Классификация методов измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений и технологических площадок.
25. Основные принципы построения систем контроля загазованности на промышленных предприятиях. Правила контроля выбросов.
26. Тепловые методы и приборы контроля загрязнения воздуха. Область их использования и основные характеристики.

27. Электрохимические методы и приборы контроля загрязнений в воздухе. Область использования и основные характеристики. Твердоэлектролитные сенсоры.
28. Оптические методы мониторинга загрязнений воздуха.
29. Пламенно-ионизационный метод
30. Пробоотбор и пробоподготовка (по компонентам окружающей среды) – места, периодичность, виды, способы отбора, порядок оформления результатов, особенности и т.д.
31. Основные способы отбора проб воздуха (в жидкие среды, на твердые сорбенты, на фильтры и т.д.).
32. На чем базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве? 33. Порядок отбора проб воздуха и определение ПДК с.с. и ПДК м.р.
34. Каковы особенности дистанционных методов анализа окружающей среды?
35. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия.
36. Аппаратура для отбора проб воздуха (побудители расхода, расходомеры, аспирационные устройства).
37. Общий обзор методов химико-аналитической диагностики.
38. Газовая хроматография.
39. Сравните функциональные особенности газоанализаторов и сигнализаторов.
40. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии, каковы их особенности?
41. Хроматографические детекторы.
42. Качественный и количественный хроматографический анализ.
43. Классификация хроматографических методов.
44. Фотометрия.
45. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического?
46. Электрохимические методы, потенциометрия.
47. Дозиметрия и радиометрия.
48. Биологические методы (биоиндикация и биотестирование).
49. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.
50. Анализаторы производственных помещений.
51. Общие требования к выбору мест отбора проб воздуха и к установке датчиков автоматических анализаторов контроля воздушной среды.
52. Метрологическое обеспечение экологического мониторинга.
53. Какие метрологические требования предъявляются к экоаналитическому оборудованию?
54. Автоматические системы контроля загрязнения воздуха. Стационарные и передвижные станции контроля.
55. Аппаратное и программное обеспечение систем мониторинга воздуха

7.2. Темы индивидуальных заданий

1. Организация производственного контроля промышленной безопасности (по отраслям, в соответствии с темой магистерской диссертации)
2. Оценка и прогноз состояния исследуемого объекта (в соответствии с темой магистерской диссертации)
3. Оценка риска исследуемого объекта (в соответствии с темой магистерской диссертации)
4. Эколого-экономическая экспертная оценка состояния исследуемого объекта (в соответствии с темой магистерской диссертации)
5. Методы и средства мониторинга исследуемого объекта (в соответствии с темой магистерской диссертации)
6. Международный опыт организации системы мониторинга промышленной безопасности

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 1

| Номера разделов | Виды работ | Максимальное количество баллов |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| 1-6 | Организационно-учебная работа в аудитории | 10 |
| | Самостоятельная работа | 5 |
| | Самостоятельная работа | 5 |
| | Самостоятельная работа | 5 |
| | Ответ на тестовые вопросы (по 2 балла за каждый правильно отвеченный тест) | 20 |
| | Самостоятельная работа (выполнение домашних заданий) | 5 |
| ИТОГО | | 50 |
| Экзамен | | 50 |
| Общий итог за семестр | | 100 |

Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале | |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
| | | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет |
| 90-100 | A | отлично | зачтено |
| 80-89 | B | хорошо | зачтено |
| 75-79 | C | | зачтено |
| 70-74 | D | удовлетворительно | зачтено |
| 60-69 | E | | зачтено |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно | не зачтено |
| 0-34 | F | | не зачтено |

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4 учебном корпусе ДонГУ в учебной лаборатории прикладной экологии №1 ауд. 260 и в учебно-исследовательской лаборатории прикладной экологии №2 (аналитическая) ауд. 261 (г. Донецк, пр. Театральный, 13).

Для проведения практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, атомно-адсорбционный спектрофотометр С-115 ПК; атомно-адсорбционный спектрофотометр С-600; спектрофотометр «SHIMADZU»; фотоэлектроколориметр КФК – 2; весы торсионные; вискозиметрическая установка; ареометры общего назначения; газоопределители ГХ; рН-метр; термостаты, наклонная гидродинамическая установка; вольтметры универсальные; частотомер; весы аналитические; вискозиметры разных типов; паяльно-нагревательная станция; диф. манометры; манометры лабораторные; источник питания постоянного тока комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Необходим проводной доступ к сети Интернет, или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете 4

учебного корпуса (ауд.258).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Пустовая, Л.Е. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учеб. пособие. / Л.Е. Пустовая, Б.Ч. Месхи. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2008. – 219 с.
2. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 469 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/365489>
3. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик, практическое руководство. практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – 4-е издание. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 896 с.
4. Другов, Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе [Электронный ресурс]: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – 5-е издание. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 847 с.
5. Другов, Ю. С. Газохроматографический анализ природного газа [Электронныйресурс]: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. 2-е изд., испр. (эл.). Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 177 с.). М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, (Методы в химии).
6. Патова, Е. Н. Экологический мониторинг: учебное пособие / Е. Н. Патова, Е. Г. Кузнецова; Сыкт. лесн. ин-т. – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 52 с.
7. Голицин, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]: учебник / А. Н. Голицин. – М.: Оникс, 2010. – 336 с.

11.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ 17.2.2.01-81 (СТ СЭВ 4470-84). Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.
2. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
3. ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к методамопределения загрязняющих веществ.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки проб почвы для химического, бактериологического и гельминтологического анализа.
5. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация. Общие требованиябезопасности.
6. СанПиН 2.1.6.1032–01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. М., 2001.
7. СанПиН 44330-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве.
8. СанПиН 6229-91. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ОДК химических веществ в почве. М., 1991.
9. Алексеев, Л. С. Контроль качества воды [Текст]: учебник / Л. С. Андреев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 159 с.
10. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв [Текст]: учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова. – М.: Академический Проект Гаудеамус, 2007. – 237 с.
11. Тарасов, В. В. Мониторинг атмосферного воздуха [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Тарасов, И. О. Тихонова, Н. Е. Кручинина. – М.: ФОРУМ, 2008. – 128 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного

обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «**КиберЛенинка**»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «**Лань**»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).