

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А. Панфилов

« 04 » 05 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ТЕХНОСФЕРЫ**

Направление подготовки 20.03.01. Техносферная безопасность

Профиль/программа подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 6       | 6 з. ед., 216                  | 8               | 8                            |                             | 173          | экзамен 27  |
| Итого   | 6 з. ед., 216                  | 8               | 8                            |                             | 173          | экзамен 27  |

Владимир 2016

2015, 5 мая

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.А. Панфилов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ТЕХНОСФЕРЫ**

Направление подготовки 20.03.01. **Техносферная безопасность**

Профиль/программа подготовки **Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения заочная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 6       | 6 з. ед., 216                  | 8               | 8                            |                             | 173          | экзамен 27  |
| Итого   | 6 з. ед., 216                  | 8               | 8                            |                             | 173          | экзамен 27  |

Владимир 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по использованию систем защиты от неблагоприятных антропогенных воздействий при ведении различных технологических процессов

Задачи дисциплины: вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками оценке, выборе средств защиты и способах и методах предупреждения неблагоприятного воздействия на окружающую среду при реализации различных технологических процессов в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

### **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина «Системы защиты техносферы» – дисциплина, которая входит в дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ) и имеет индекс Б1.В.ДВ.1.1

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения студентами следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Защита окружающей среды», «Производственная санитария и гигиена труда». «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности»

Результаты ее освоения могут быть использованы в профессиональной деятельности.

### **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины у обучаемого формируются следующие профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО:

Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды (ОПК-4);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** системы, способы и методы защиты от воздействия негативных факторов различных технологических процессов

**Уметь:** проводить количественные оценки, выбирать системы, способы и методы защиты от воздействия негативных факторов различных технологических процессов

**Владеть:** законодательными и правовыми актами в области охраны труда; способами и методами защиты от воздействия антропогенных факторов технологических процессов

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет в 6 семестре 6 зачетных единиц, 216 часов.

| №<br>п/п | Раздел (тема)<br>дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                         |                        |                       |     |         | Объем<br>учебной<br>работы,<br>с<br>применение<br>м<br>интерактивн<br>ых методов<br>(в часах / %) | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(по неделям<br>семестра),<br>форма<br>промежуточно<br>й<br>аттестации<br>(по<br>семестрам) |
|----------|---|---------|-----------------|---|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----|---------|---|---|
|          |   |         |                 | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы | Контрольные<br>работы | СРС | КП / КР |   |   |
| 1        | Классификация и основы применения систем защиты техносферы Санитарно-гигиенические требования к выбросам загрязняющих веществ.  | 6       |                 | 1   | 1                       |                        |                       | 15  |         | 1\50  |   |
| 2        | Системы обеспыливания.<br>Методы оценки основных технических показателей пылеуловителей.<br>Пылеуловители для очистки запыленных воздушных выбросов<br>Фильтры. Мокрые осадители аэрозольных частиц ,скруббер<br>Вентури;<br>коагуляционно-центрибежный мокрый пылеуловитель;<br>форсуночный и центробежный скрубберы | 6       |                 | 1   | 1                       |                        |                       | 15  |         | 1\50  |   |
| 3        | Практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей.<br>Сорбционные методы очистки: Химические методы очистки отходящих газов:<br>Дезодорация газовых выбросов   | 6       |                 | 1   | 1                       |                        |                       | 15  |         | 1\50  |   |
| 4        | Системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов.  | 6       |                 | 1   | 1                       |                        |                       | 15  |         | 1\50  |   |
| 5        | Стратегия и тактика   | 6       |                 |   |                         |                        |                       | 15  |         | 1,2\30  |   |

|                    |   |   |  |   |   |  |  |     |  |                             |
|--------------------|---|---|--|---|---|--|--|-----|--|-----------------------------|
|                    | защиты гидросферы.  |   |  |   |   |  |  |     |  |                             |
| 6                  | Очистка сточных вод - основные способы, их физико-химическая сущность, технические решения , особенности и области применения | 6 |  | 1 | 1 |  |  | 15  |  | 1\50                        |
| 7                  | Мембранные методы. Сущность процессов ,аппараты и схемы установок.  | 6 |  |   |   |  |  | 19  |  |                             |
| 8                  | Защита от радиационного загрязнения   | 6 |  |   |   |  |  | 19  |  |                             |
| 9                  | Защита от электромагнитного загрязнения   | 6 |  | 1 | 1 |  |  | 15  |  | 1\50                        |
| 10                 | Защита от шумового загрязнения  | 6 |  | 1 | 1 |  |  | 15  |  | 1\50                        |
| 11                 | Контроль за состоянием техносферы   | 6 |  | 1 | 1 |  |  | 15  |  | 1\50                        |
| Всего за 6 семестр |   | 6 |  | 8 | 8 |  |  | 173 |  | 8/50                        |
|                    |   |   |  |   |   |  |  |     |  | Тестирование,<br>экзамен 27 |

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 1. Классификация и основы применения систем защиты техносферы.

1.1 Санитарно- гигиенические требования к выбросам загрязняющих атмосферу веществ. Принципы нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для реконструируемых и действующих предприятий.

1.2. Системы обеспыливания. Методы оценки основных технических показателей пылеуловителей. Параметры процесса пылеулавливания. Общая теория процессов обеспыливания.

Пылеуловители для очистки запыленных воздушных выбросов Классификация пылеуловителей. Пылеосадительные и инерционные пылеуловители. Цилиндрические и конические циклоны, батарейные прямоточные циклоны, батарейные циклоны с противоточными элементами с полу улиточными закручивателями. Пылеуловители ротационного типа, противоточные ротационные пылеуловители. Центробежные пылеуловители , вихревые пылеуловители соплового и лопаточного типа; радиальные пылеуловители (совместное действие гравитационных и инерционных сил), жалюзийный пылеуловитель (действие инерционных сил). Фильтры. Электрофильтры, электрофильтры типа С, электрические туманоуловители, двух зонные электрофильтры, очистка воздуха контактными фильтрами. Мокрые осадители аэрозольных частиц, скруббер Вентури; мокрый коагуляционно-центробежный пылеуловитель; форсуночный и центробежный скрубберы.

1.3. Практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей. Сорбционные методы очистки: хемосорбция, адсорбция- физико-химическая сущность процессов, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора ,расчета. Химические методы очистки отходящих газов: дожигание, каталитическая нейтрализация. Дезодорация газовых выбросов.

### 1.4. Системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов.

### 2. Стратегия и тактика защиты гидросферы.

2.1. Очистка сточных вод - основные способы, их физико-химическая сущность, технические решения ,основы расчета, особенности и области применения.

2.2. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: процеживание, отстаивание, отделение в поле действия центробежных сил, фильтрование. песколовки, отстойники, гидроциклоны, фильтры, центрифуги.

2.3. Физико-химическая очистка производственных сточных вод . Коагуляция, сорбция, флотация, ионный обмен, электродиализ.

2.4. Химическая очистка производственных сточных вод. Нейтрализация, окисление-восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов. Аппараты и схемы.

2.5. Мембранные методы. Сущность процессов ,аппараты и схемы установок.

2.6. Биологическая очистка производственных сточных вод в естественных и искусственных условиях

2.7. Процессы и аппараты для обработки осадков производственных сточных вод

3. Защита от радиационного загрязнения биосферы.

3.1. Расчет поглощенной, эквивалентной , эффективной эквивалентной доз и их мощностей при внешнем и внутреннем облучении источниками ионизирующего излучения всех видов. Методы защиты от внутреннего облучения. Методы защиты от внешнего облучения

4. Защита от электромагнитного загрязнения биосферы.

4.1. Расчет напряженностей электрического и магнитного полей, плотности потока электромагнитного поля. Методы защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды:

5. Защита от шумового загрязнения биосферы

5.1. Закономерности распространения шума на территории жилой зоны и в производственных помещениях. Методы расчета уровней шума в городе и промзоне (от линейного и точечного источников). Принципы и методы защиты от шума жилых зданий, территории застройки, рабочих мест: защита расстоянием, изменением направления излучения, экранированием, звукопоглощением, звукоизоляцией, уменьшением звуковой мощности источника.

#### **4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В рамках образовательных технологий предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. На практических занятиях используется метод проблемного изложения материала, а также применение рейтинговой системы аттестации студентов.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

#### **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

В качестве текущего контроля студентов используется тестирование, экзамен. Для тестирования знаний студентов подготовлены контрольные тестовые вопросы по тематике дисциплины. В качестве самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины студенту выдаются темы для рефератов.

**Перечень вопросов, выносимых на экзамен.**

1. Классификация и основы применения систем защиты техносферы.
2. Принципы нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для реконструируемых и действующих предприятий
3. Системы обеспыливания. Методы оценки основных технических показателей пылеуловителей.
4. Классификация пылеуловителей. Пылеосадительные и инерционные пылеуловители. Фильтры. Электрофильтры, электрофильтры типа С, электрические туманоуловители, двух зонные электрофильтры, очистка воздуха контактными фильтрами.
5. Мокрые осадители аэрозольных частиц, скруббер Вентури; мокрый коагуляционно-центробежный пылеуловитель; форсуночный и центробежный скрубберы.
6. Системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов
7. Практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей. Сорбционные методы очистки
8. . Очистка сточных вод - основные способы, их физико-химическая сущность, технические решения ,основы расчета, особенности и области применения.
9. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: процеживание, отстаивание, отделение в поле действия центробежных сил, фильтрование. песколовки, отстойники, гидроциклоны, фильтры, центрифуги.
10. Физико-химическая очистка производственных сточных вод . Коагуляция, сорбция, флотация, ионный обмен, электродиализ.
11. Химическая очистка производственных сточных вод. Нейтрализация, окисление-восстановление, реагентная очистка от ионов тяжелых металлов. Аппараты и схемы.
12. Мембранные методы. Сущность процессов ,аппараты и схемы установок.
13. Биологическая очистка производственных сточных вод в естественных и искусственных условиях
14. Процессы и аппараты для обработки осадков производственных сточных вод
15. Расчет выделений вредных веществ при окраске изделий нитрокрасками
16. Расчет выделений вредных веществ при разливе легкоиспаряющейся жидкости



17. Химические методы очистки отходящих газов: дожигание, каталитическая нейтрализация. Расчет концентраций загрязняющих веществ в рабочей зоне при пуске и эксплуатации газопровода
18. Сорбционные методы очистки
19. Расчет выбросов твердых частиц поступающих в атмосферу с дымовыми газами теплогенерирующей установки

#### **Тематика практических занятий**

1. Способы очистки пылевых вентиляционных выбросов.
2. Защита от радиоактивных загрязнений.
3. Контроль за содержанием вредных газообразных веществ в атмосфере
4. Расчет воздушных завес
5. Расчет душирования).
6. Оценка шумового фона на объекте
7. Подбор циклонов для очистки выбросов предприятий от пыли
8. Расчет местных воздухоприемников, встроенных в оборудование для пайки и лужения .
9. Расчет местной вентиляции 'для оборудования при изготовлении печатных плат .
10. Снижение запыленности на рабочих местах (порядок расчета систем аспирации).

#### **Темы для самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы по приведенным вопросам проводится при сдаче экзамена, подготовке рефератов, публикаций.

1. Вредные факторы среды обитания и их негативные последствия на условия труда и здоровье человека.
2. Уровни и источники загрязнения атмосферного воздуха.
3. Уровни и источники загрязнения водного бассейна и почв.
4. Экобиозащитная техника. Безотходные и малоотходные. Производственные процессы.
5. Законодательная база по охране окружающей среды.
6. Организация безопасной работы на персональных компьютерах и множительной технике.
7. Методы и средства контроля среды обитания.
8. Методы контроля энергетических загрязнений (электромагнитная, радиационная, акустическая обстановка).
9. Системы и средства защиты от воздействия вредных и опасных факторов.

10. Обеспечение электромагнитной безопасности при эксплуатации компьютерной и множительной техники.
11. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферы.
12. Мембранные методы. Сущность процессов ,аппараты и схемы установок.
13. Биологическая очистка производственных сточных вод в естественных и искусственных условиях.
14. Мокрые осадители аэрозольных частиц, скруббер Вентури; мокрый коагуляционно-центробежный пылеуловитель; форсуночный и центробежный скрубберы.
15. Системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов.
16. Процессы и аппараты для обработки осадков производственных сточных вод
17. Вихревые пылеуловители соплового и лопаточного типа

### **Вопросы тестирования**

1. В газообразных промышленных выбросах вредные примеси можно разделить на:  
А.-взвешенные частицы (аэрозоли) твердых веществ — пыль, дым; жидкостей — туман;- газообразные и парообразные вещества.  
Б. -пыль, дым, -газообразные вещества,- парообразные вещества  
В. — аэрозоли, -пыль,- дым,- туман  
Г. -газообразные вещества- парообразные вещества
2. К аэрозольям относятся  
А.-взвешенные твердые частицы неорганического и органического происхождения, а также взвешенные частицы жидкости (тумана).  
Б. взвешенные твердые частицы неорганического и органического происхождения  
В. взвешенные частицы жидкости  
Г.газообразные и парообразные вещества.
3. Промышленная пыль органического происхождения  
А. - угольная, древесная, торфяная, сланцевая, сажа и др  
Б. возникает при переработке руд, металлов, минеральных солей и удобрений, строительных материалов, карбидов  
В. это аэродисперсные системы с малой скоростью осаждения под действием силы тяжести газообразные и парообразные вещества.  
Г. кислоты, галогены и галогенопроизводные, газообразные оксиды, альдегиды, кетоны, спирты, углеводороды, амины, нитросоединения, пары металлов
4. Неорганическая пыль в промышленных газовых выбросах  
А. образуется при горных разработках, переработке руд, металлов, минеральных солей и удобрений, строительных материалов, карбидов

Б. угольная, древесная, торфяная, сланцевая, сажа и др

В. это аэродисперсные системы с малой скоростью осаждения под действием силы тяжести газообразные и парообразные вещества.

Г. кислоты, галогены и галогенопроизводные, газообразные оксиды, альдегиды, кетоны, спирты, углеводороды, амины, нитросоединения, пары металлов

5. К мокрым методам очистки газов относятся

А. насадочные скрубберы, центробежные скрубберы, пенные аппараты, скрубберы Вентури

Б. туманоуловители, Фильтры, Электрофильтры

В. песколовки, аэрируемые песколовки, гидроциклоны

6. Процесс электрической очистки газов основан

А. на ударной ионизации в зоне коронирующего разряда.

Б. на частотном преобразовании токов и напряжений

В. на абсорбции

7. Способы очистки воздуха от газообразных примесей и паров

А. абсорбция, хемосорбция, катодические методы очистки, дожигание примесей в специальных установках огневого обезвреживания

Б. процесс фильтрования, мокрая очистка, сухая очистка

В. оптические, лабораторные, экспрессные, гравитационные

8. Вредные вещества выделяемые в атмосферу в лакокрасочных цехах

А. бензол, толуол, ксилол, хлорированные углеводороды: трихлорэтилен, дихлорэтан, четыреххлористый углерод и другие.

Б. фенол и формальдегид

В. фенол, бензол, формальдегид, метанол и другие токсичные вещества.

9. Энергетические загрязнители антропогенного происхождения

А. тепловые, акустические, электромагнитные и радиоактивные (ионизирующие) загрязнения

Б. производственная вибрация, шум

Г. инфразвук, ультразвук, электрические и магнитные поля

10. Меры защиты от ионизирующего излучения производственной и окружающей среды предусматривают

А.- требования к проектированию защиты от проникающих излучений;- правила размещения предприятий с источниками ИИ;- порядок получения, учета, хранения, перевозки источников ИИ;- правила работы с открытыми и закрытыми источниками;- устройство и эксплуатацию систем вентиляции, пылегазоочистки, отопления, водоснабжения, канализации.-; - организацию сбора, удаления и обезвреживания твердых и жидких радиоактивных отходов;-

содержание, дезактивацию рабочих помещений;- индивидуальные защитные меры;- устройство дозиметрических пунктов в санпропускниках, саншлюзах.

Б.- правила работы с открытыми и закрытыми источниками;- организацию сбора, удаления и обезвреживания твердых и жидких радиоактивных отходов;- индивидуальные защитные меры;- устройство дозиметрических пунктов в санпропускниках, саншлюзах.

В.- требования к проектированию защиты от проникающих излучений;- организацию сбора, удаления и обезвреживания твердых и жидких радиоактивных отходов;- индивидуальные защитные меры;- устройство дозиметрических пунктов в санпропускниках, саншлюзах.

10. Для регистрации лазерных излучений и измерения их параметров используют:

1. шумомеры 2. люксометры 3. калориметрические дозиметры 4. Фотоэлектроколориметры (ФЭК) 5. хроматографы

11. Разрушение отходов под действием бактерий называется:

- а. Биоаккумуляция
- б. Биодеградация
- в. Биоконцентрирование
- г. Биозонирование
- д. Биоиндикация

13. Газы вызывающие нарушение в организме человека и животных.

- кислород
- оба ответа правильные
- углекислый газ

Недостаток кислорода вызывает нарушение деятельности всех органов организма животных и человека. Увеличение содержания углекислого газа до 0,07% ухудшает условия дыхания, а до 0,5% - смертельно.

14. Ядовитый газодымовой "колпак" над городом.

- дым
- смог
- гарь

Штиль и туман резко уменьшают рассеяние выбросов в атмосфере. Это может послужить чрезмерному локальному загрязнению воздушного бассейна и привести к образованию над городом ядовитого газодымового "колпака" - смога.

15. Естественное загрязнение.

- землетрясения, пожары
- пылевые бури, промышленные предприятия
- падение метеорита, транспорт

Источники естественного загрязнения: извержения вулканов, землетрясения, падение метеоритов, пылевые бури, пожары и другие природные явления. Они наносят большой ущерб природе, но пока люди не в состоянии предотвратить их.

#### 16. Антропогенное загрязнение.

- котельные, пылевые бури
- смерч, котельные
- котельные, печи, транспорт

Источники антропогенного загрязнения: промышленные предприятия, тепловые электростанции, котельные, транспорт, печи и др. Они наносят очень большой вред природе, и сокращение этого пагубного воздействия находится в руках человека.

#### 17. Эффект, заключающийся в нагреве внутренних слоёв атмосферы.

- озоновый
- парниковый
- кислотный

Парниковый эффект заключается в нагреве внутренних слоёв атмосферы, обусловлен присутствием в ней молекул воды, углекислого газа и озона, в результате чего повышается средняя температура планеты, смягчаются различия между дневными и ночными температурами.

#### 18. Отработанная вода.

- сточная
- проточная
- резервная

Отработанная вода представляет собой сточные воды, которые сливаются в реки. Они часто загрязнены нефтепродуктами, металлами и различными вредными органическими и неорганическими соединениями. Реки промышленных районов превратились в коллекторы промышленных стоков.

#### 19. Поверхностный плодородный слой Земли.

- песок
- почва
- глина

Почвы - поверхностный слой Земли, обладающий плодородием, обеспечивающий рост растений и существование биocenozов. Почвы - самостоятельные природные образования с собственными закономерностями развития и особыми потоками вещества и энергии.

#### 20. Один из методов очистки сточных вод позволяющий удалить до 60% примесей.

- механический

- химический
- биологический

При механическом методе очистки сточной воды удаляются частицы нерастворённых примесей: песок, жир, масла, нефтепродукты, смолы и т.д. Для этого используются специальные решётки, сетки и отстойники. Метод позволяет удалить до 60% примесей (иногда - до 95%) - остальное попадает в реки.

21. Один из методов очистки сточных вод позволяющий удалить до 95% примесей.

- механический
- химический
- биологический

Химический метод. В отстойниках в воду добавляют такие химические вещества, которые вступают в реакцию с загрязняющими веществами воды и выпадают в осадок. Метод позволяет удалить до 95% нерастворённых загрязняющих веществ и до 25% растворённых.

22. Один из методов очистки сточных вод при помощи микроорганизмов.

- механический
- химический
- биологический

Биологический метод. Используются микроорганизмы, для которых загрязняющие вещества сточных вод служат пищей. Очистка производится в специальных биофильтратах путём фильтрации воды через слой крупнозернистого материала, заселённого микроорганизмами. Этот метод позволяет извлечь 90% органических веществ и всего лишь 10-40% неорганических соединений. Не удаётся избавиться и от болезнетворных бактерий. Поэтому после биологической очистки воду дезинфицируют жидким хлором или хлорной известью.

23. Восстановление продуктивности земель, ставших бесплодными в результате деятельности человека.

- реоркарнация
- рекультивация
- регенерация

Рекультивация - комплекс работ по восстановлению продуктивности и хозяйственной ценности разрушенных земель, по возрождению среды.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) из библиотеки ВлГУ**

### **а)основная литература**

1.Кривошеин Д.А. Системы защиты среды обитания : учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность" (квалификация - бакалавр) : в 2 т. / Д. А.

Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова .— Москва : Академия, 2014 .— (Высшее профессиональное образование, Безопасность жизнедеятельности) (Бакалавриат) .— ISBN 978-5-4468-0295-1.

2.Огольцов К.А. Промышленная экология: обеспечение устойчивого энергоснабжения / К. Огольцов // Логистика .— Б.м. — 2012 .— № 12 .— С. 42-45 .—

3.Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие/ М.Г. Ясовеев и др.; под ред. М.Г. Ясовеева - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2013 - 304

4.Инженерная защита окружающей среды в примерах и задачах : учебное пособие / Н. А. Бродская [и др.] ; под ред. О. Г. Воробьева .— Санкт-Петербург : Лань, 2012 .— 288 с. : табл. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр. в конце глав .— ISBN 5-8114-0465-4.

**б) дополнительная литература:**

1. ЭБС «Znaniy.com» Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие/ М.Г. Ясовеев и др.; под ред. М.Г. Ясовеева - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2013 - 304 с.

2. 3.Калыгин В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин .— 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2007 .— 431 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование, Защита окружающей среды) .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-7695-4414-9.

3. Хаханина, Татьяна Ивановна. Химия окружающей среды : учебник для бакалавров : учебное пособие для вузов по специальностям 656600 "Защита окружающей среды" (специалист), 280300" Техносферная безопасность"(специалист), 280201 (320700) "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"(специалист), 280200 (553500) "Защита окружающей среды" (бакалавр) / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова ; Национальный исследовательский университет МИЭТ ; под ред. Т. И. Хаханиной .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2013 .— 215 с. : ил., табл., схемы .— (Бакалавр, Базовый курс) .— Библиогр.: с. 213-215 .— ISBN 978-5-9916-1240-1 (Юрайт) .— ISBN 978-5-9692-1168-1 (ИД Юрайт)

4. Гидрохимические показатели состояния окружающей природной среды: учеб. пособие для студентов вузов/Я.П. Молчанова и др.; под ред. Т.В. Гусевой.- М.:ФОРУМ-Инфора-М,2010.-192с.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:** программное и коммуникационное обеспечение Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, законодательно-правовая электронно-поисковая база по

безопасности жизнедеятельности, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, программное обеспечение и Интернет-ресурсы: справочная база нормативных документов Санкт-Петербургского научно-исследовательского института охраны труда в интернете [http://www.niiot.ru/doc/catalogue/doc\\_arc.htm](http://www.niiot.ru/doc/catalogue/doc_arc.htm), [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/52/52915/index.php](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/52/52915/index.php) [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru), ЭБС «Znanium.com»

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекционный курс дисциплины «Системы защиты техносферы» подготовлен в виде электронного средства обучения, внедренного в учебный процесс, состоящего из комплекта компьютерных слайдов. Лекционный курс дисциплины «Системы защиты техносферы» предполагает обязательное наличие в лекционной аудитории проектора и персонального компьютера. На занятиях используется локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в глобальную сеть Internet, специализированный учебный класс для проведения компьютерного контроля по курсу, оснащенный современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями, законодательно правовой поисковой системой; мультимедийным проектором с комплектом презентаций, специализированная аудитория для проведения презентаций студенческих работ, оснащенная аудиовизуальной техникой.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Рабочую программу составила к.т.н., доцент кафедры «Автотранспортная и техносферная безопасность» \_\_\_\_\_ Туманова Н.И.

Рецензент (представитель работодателя) Генеральный директор ООО «Экспертный центр безопасности труда» \_\_\_\_\_ Н.Ф. Воробьев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТБ

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2016 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ш.А. Амирсейидов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2016 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Ш.А. Амирсейидов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Рабочую программу составила к.т.н., доцент кафедры «Автотранспортная и техносферная безопасность»  Туманова Н.И.

Рецензент Генеральный директор ООО «Экспертный центр безопасности труда»  Н.Ф. Воробьев



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТБ

Протокол № 31 от 04.05. 2016 года

Заведующий кафедрой  Ш.А. Амирсейидов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Протокол № 14 от 04.05. 2016 года

Председатель комиссии  Ш.А. Амирсейидов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_