

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра технологии производства и охраны труда



УТВЕРЖДАЮ:

Директор СИПИ (филиала)

ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

А.А. Авершин

(подпись)

« 21 » апрель 2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов»

По направлению подготовки: 44.04.04 Профессиональное обучение  
(по отраслям)

Магистерская программа: «Горное дело. Технологическая безопасность и  
горноспасательное дело»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов» по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 39 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 08 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. тех. наук, доцент Сафонов В.И.


Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии производства и охраны труда «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
технологии производства и охраны труда \_\_\_\_\_  С.А. Черникова

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Переутверждена: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии  
СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» \_\_\_\_\_  Н.В. Банник

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении, формирование у будущего специалиста культуры экологического мышления, при котором вопросы защиты окружающей среды и, в частности, атмосферы, рассматриваются как приоритетные при принятии организационно-технических решений;

Задачи: приобретение понимания и практических навыков выполнения инженерно-технических расчетов повышенной сложности, связанных с проектированием современных высокоэффективных и экономичных систем обеспечения защиты атмосферы от вредных выбросов и экологической безопасности в целом; формирование способности самостоятельно оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере и способности проводить оценку эффективности внедряемых инженерно-технических мероприятий.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана подготовки студентов по магистерской программе 44.04.04. Профессиональное обучение (по отраслям). Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основ экологии и требований, предъявляемым к производствам, осуществляющим выбросы в атмосферу вредных веществ, умения оценивать последствия загрязнения атмосферы, обоснованно и на научной основе доказывать необходимость улучшения экологической обстановки, навыки выбора целесообразных и экологичных схем и решений при проектировании и модернизации производств, участков и цехов. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях», «Безопасность технологических процессов и производств», «Прикладная экология», «Экология и концепции современного естествознания» и служит основой для освоения дисциплин «Основные направления развития и инновации в безопасности технологических процессов и производств», «Профессиональный риск и его оценка», «Оценка воздействия промышленного предприятия на окружающую среду», «Экологическая безопасность».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции              | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)   | Перечень планируемых результатов  |
|---|---|---|
| УК-6<br>Способен определять и реализовывать | УК-6.1 Демонстрирует знания особенностей принятия и реализации организационных, в том числе управленческих, решений; основы | Знать: особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих, решений; основы саморазвития, |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>  | <p>саморазвития, самореализации; технологии и методы планирования и определения приоритетов собственной деятельности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теоретические основы тайм-менеджмента;</p>  | <p>самореализации; технологии и методы планирования и определения приоритетов собственной деятельности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теоретические основы тайм-менеджмента</p>   |
|   | <p>УК-6.2 Демонстрирует способность выстраивать программу собственного развития с учетом особенностей деятельности и приоритетов; осуществлять самоанализ и рефлексию собственной деятельности, выбирать способы ее совершенствования;</p>  | <p>Уметь: выстраивать программу собственного развития с учетом особенностей деятельности и приоритетов; осуществлять самоанализ и рефлексию собственной деятельности, выбирать способы ее совершенствования.</p>  |
|   | <p>УК-6.3 Демонстрирует навыки планирования собственной деятельности на различных временных отрезках; навыками самоконтроля и самооценки разных параметров деятельности; методиками саморегуляции протекания основных психологических функций в различных условиях деятельности; технологиями и инструментами тайм-менеджмента.</p>   | <p>Владеет: навыками планирования собственной деятельности на различных временных отрезках; навыками самоконтроля и самооценки разных параметров деятельности; методиками саморегуляции протекания основных психологических функций в различных условиях деятельности; технологиями и инструментами тайм-менеджмента</p>  |
| <p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма коррупционно му поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p> | <p>УК-10.1. Знает юридические признаки коррупции; основные положения законодательства о противодействии коррупции, организации проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов; виды коррупциогенных факторов; основные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы противодействия коррупции по международному и российскому праву; терминологию и основные формы и методы противодействия коррупции.</p> | <p>Знает: юридические признаки коррупции; основные положения законодательства о противодействии коррупции, организации проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов; виды коррупциогенных факторов; основные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы противодействия коррупции по международному и российскому праву; терминологию и основные формы и методы противодействия коррупции.</p> |
|   | <p>УК-10.2. Демонстрирует способность анализировать факторы, способствующие коррупционным проявлениям, а также способы противодействия им; находить юридически обоснованные решения типовых профессиональных задач в сфере противодействия коррупции; находить соответствующий нормативный акт и конкретную</p>   | <p>Умеет: анализировать факторы, способствующие коррупционным проявлениям, а также способы противодействия им; находить юридически обоснованные решения типовых профессиональных задач в сфере противодействия коррупции; находить соответствующий нормативный акт и конкретную правовую норму, подлежащую</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>правовую норму, подлежащую применению в конкретной жизненной ситуации; осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; соблюдать ограничения, выполнять обязательства и требования к служебному поведению, не нарушать запреты, которые установлены законодательством Российской Федерации.</p> <p>УК-10.3. Демонстрирует навыки применения этических норм антикоррупционного поведения; навыки применения различных правовых норм по выявленным фактам коррупционных нарушений; навыки работы с нормативными правовыми актами, в том числе навыками анализа правовых норм законодательства в сфере противодействия коррупции.</p>  | <p>применению в конкретной жизненной ситуации; осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; соблюдать ограничения, выполнять обязательства и требования к служебному поведению, не нарушать запреты, которые установлены законодательством Российской Федерации.</p>  |
| <p>ОПК-2.<br/>Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение и их реализовать</p> | <p>ОПК-2.1 Демонстрирует знания видов, структуры, особенностей и порядка реализации основных и дополнительных образовательных программ; методологических, нормативно-правовых, психолого-педагогических, проектно-методических и организационно-управленческих аспектов проектирования основных и дополнительных образовательных программ, разработки научно-методического обеспечения и их реализации; современных требований к научно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО, программ бакалавриата и (или) ДПП;</p> <p>ОПК-2.2 Демонстрирует умение проектировать содержание, структуру, результаты освоения, условия реализации основных образовательных программ на основании требований ФГОС, ПООП, профессиональных стандартов и иных требований; проектировать</p> | <p>Владеет: навыками применения этических норм антикоррупционного поведения; навыками применения различных правовых норм по выявленным фактам коррупционных нарушений; навыками работы с нормативными правовыми актами, в том числе навыками анализа правовых норм законодательства в сфере противодействия коррупции.</p> <p>Знать: виды, структуру, особенности и порядок реализации основных и дополнительных образовательных программ; методологические, нормативно-правовые, психолого-педагогические, проектно-методические и организационно-управленческие аспекты проектирования основных и дополнительных образовательных программ, разработки научно-методического обеспечения их реализации; современные требования к научно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО, программ бакалавриата и (или) ДПП.</p> <p>Уметь: проектировать содержание, структуру, результаты освоения, условия реализации основных образовательных программ на основании требований ФГОС, ПООП, профессиональных стандартов и иных требований;</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>содержание, структуру, результаты освоения, условия реализации дополнительных образовательных программ на основании требований профессиональных стандартов и иных требований; разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ;</p> <p>ОПК-2.3 Демонстрирует владение методами анализа ФГОС, профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик, ПООП и иных требований, запросов работодателей и образовательных потребностей обучающихся к содержанию и структуре, порядку и условиям организации образовательной деятельности; методикой проектирования основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ; методикой разработки научно-методического обеспечения основных и дополнительных образовательных программ; средствами информационно-коммуникационных технологий при разработке, оформлении, обсуждении и сопровождении основных и дополнительных образовательных программ.</p> | <p>проектировать содержание, структуру, результаты освоения, условия реализации дополнительных образовательных программ на основании требований профессиональных стандартов и иных требований; разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ.</p>   |
|   |   | <p>Владеть: методами анализа ФГОС, профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик, ПООП и иных требований, запросов работодателей и образовательных потребностей обучающихся к содержанию и структуре, порядку и условиям организации образовательной деятельности; методикой проектирования основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ; методикой разработки научно-методического обеспечения основных и дополнительных образовательных программ; средствами информационно-коммуникационных технологий при разработке, оформлении, обсуждении и сопровождении основных и дополнительных образовательных программ.</p> |
| <p>ПК-1<br/>Способен проводить анализ информации при проведении оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции и модернизации действующих</p> | <p>ПК-1.1 Демонстрирует знание нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды, требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду, порядка проведения экологической экспертизы проектной документации, методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности;</p> <p>ПК-1.2 Демонстрирует умение использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания и оформления информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду, планировать по</p>  | <p>Знать: нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, требования к содержанию материалов по оценке воздействия на окружающую среду, порядок проведения экологической экспертизы проектной документации, методики расчетов оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности</p> <p>Уметь: использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания и оформления информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду, планировать по результатам оценки</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>производств, создаваемых новых технологий и оборудования, анализ результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду, наилучших доступных технологий, их экологических критериев и опыта применения</p>   | <p>результатам оценки мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе при введении нового оборудования; ПК-1.3 Демонстрирует владение (имеет практический опыт) навыками анализа информации при проведении оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции модернизации действующих производств и технологий, методами формирования для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий.</p>  | <p>мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, в том числе при введении нового оборудования, Владеть: (имеет практический опыт) навыками анализа информации при проведении оценки воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции модернизации действующих производств и технологий, методами формирования для руководства организации предложений по применению наилучших доступных технологий</p>  |
| <p>ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и размещения отходов, готовить предложения по предупреждению негативных последствий (в том числе при производстве предприятиям и новой продукции)</p> | <p>ПК-2.1 Демонстрирует знание нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды, технологических процессов и режимов производства продукции в организации, источников выбросов, сбросов в окружающую среду (в том числе аварийных) и размещения отходов (в том числе сверхнормативного); ПК-2.2 Демонстрирует умение устанавливать причины выбросов и сбросов загрязняющих веществ (в том числе аварийных) в организации, сверхнормативного образования отходов, оценивать их последствия; ПК-2.3 Демонстрирует владение (имеет практический опыт) навыками подготовки предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, сверхнормативного образования отходов.</p> | <p>Знать: нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды, технологические процессы и режимы производства продукции в организации, источники выбросов, сбросов в окружающую среду (в том числе аварийных) и размещения отходов (в том числе сверхнормативного).<br/>Уметь: устанавливать причины выбросов и сбросов загрязняющих веществ (в том числе аварийных) в организации, сверхнормативного образования отходов, оценивать их последствия;<br/>Владеть: (имеет практический опыт) навыками подготовки предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, сверхнормативного образования отходов.</p> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) |              |               |
|--------------------|------------------------|--------------|---------------|
|                    | Очная форма            | Очно-заочная | Заочная форма |
|                    |                        |              |               |

|  |                         | форма                   |                         |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>180 (5 зач. ед.)</b> | <b>180 (5 зач. ед.)</b> | <b>180 (5 зач. ед.)</b> |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>   | <b>74</b>               | –                       | <b>44</b>               |
| Лекции   | 16                      | –                       | 10                      |
| Семинарские занятия  | –                       | –                       | –                       |
| Практические занятия   | 30                      | –                       | 16                      |
| Лабораторные работы  | 28                      | –                       | 18                      |
| Курсовая работа (курсовой проект)  | –                       | –                       | –                       |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> ) | –                       | –                       | –                       |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>   | <b>106</b>              | –                       | <b>136</b>              |
| Форма аттестации   | экзамен                 | экзамен                 | экзамен                 |

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Пылеулавливание.

Тема 1.1. Источники загрязнения атмосферы вредными газовыми выбросами.

Тема 1.2. Механическое пылеулавливание.

Тема 1.3. Конструкции циклонов.

Тема 1.4. Вихревые пылеуловители.

Тема 1.5. Фильтрование аэрозолей.

Тема 1.6. Фильтровальные ткани.

Тема 1.7. Рукавные фильтры.

Тема 1.8. Зернистые фильтры. Мокрое пылеулавливание.

Тема 1.9. Полые газопромыватели.

Тема 1.10. Ударно-инерционные пылеуловители.

Тема 1.11. Скоростные пылеуловители (скрубберы Вентури).

Тема 1.12. Электрическая очистка газов.

Тема 1.13. Конструкции электрофильтров.

Тема 1.14. Совершенствование процессов и аппаратов для пылегазоочистки.

Тема 1.15. Режимная интенсификация. Краткие характеристики пылеуловителей.

Тема 2. Газоочистка.

Тема 2.1. Процессы и аппараты очистки газовых выбросов.

Тема 2.2. Конструкции и принцип действия абсорберов.

Тема 2.3. Тарельчатые абсорберы.

Тема 2.4. Распыливающие абсорберы.

Тема 2.5. Десорбция. Адсорбционная очистка газов.

Тема 2.6. Технология адсорбционной очистки промышленных выбросов.

Тема 2.7. Адсорберы периодического действия.



- Тема 2.8. Адсорберы непрерывного действия.  
 Тема 2.9. Конденсационная очистка газов и паров.  
 Тема 2.10. Термокatalитическая очистка газовых выбросов.  
 Тема 2.11. Термическая обработка газовых выбросов. Установки термообезвреживания газовых выбросов.  
 Тема 2.12. Очистка газовых выбросов автомобильного транспорта.  
 Тема 2.13. Улавливание аэрозолей.  
 Тема 2.14. Оценка эффективности устройств для очистки газовых выбросов.  
 Тема 2.15. Выбор вариантов газоочистки.

#### 4.3. Лекции

| № п/п         | Название темы   | Объем часов |                    |               |
|---------------|---|-------------|--------------------|---------------|
|               |   | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1             | Источники загрязнения атмосферы вредными газовыми выбросами                               | 1           | –                  | 1             |
| 2             | Механическое пылеулавливание  | 1           | –                  | 1             |
| 3             | Фильтрация аэрозолей  | 1           | –                  | 1             |
| 4             | Мокрое пылеулавливание  | 1           | –                  | 1             |
| 5             | Электрическая очистка газов   | 1           | –                  | 1             |
| 6             | Совершенствование процессов и аппаратов для пылегазоочистки                               | 1           | –                  |               |
| 7             | Классификация процессов и аппаратов очистки газовых выбросов                              | 1           | –                  | 1             |
| 8             | Конструкции и принцип действия абсорберов   | 1           | –                  | 1             |
| 9             | Тарельчатые абсорберы   | 1           | –                  | 1             |
| 10            | Распыливающие абсорберы   | 1           | –                  | 1             |
| 11            | Очистка газов от сероводорода   | 1           | –                  |               |
| 12            | Десорбция адсорбированных продуктов   | 1           | –                  |               |
| 13            | Термическая обработка газовых выбросов  | 1           | –                  |               |
| 14            | Очистка газовых выбросов автомобильного транспорта  | 1           | –                  |               |
| 15            | Оценка эффективности устройств для очистки газовых выбросов. Выбор вариантов газоочистки. | 2           | –                  | 1             |
| <b>Итого:</b> |   | <b>16</b>   | <b>–</b>           | <b>10</b>     |

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Название темы   | Объем часов |                    |               |
|-------|---|-------------|--------------------|---------------|
|       |   | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1     | Методика расчетов систем очистки промышленных выбросов от твердых загрязнителей | 2           | –                  |               |
| 2     | Технологический расчет циклонов НИИОГАЗ   | 2           | –                  | 4             |

|              |  |           |          |           |
|--------------|--|-----------|----------|-----------|
| 3            | Обоснование нормативов допустимых и временно согласованных выбросов              | 2         | –        | 1         |
| 4            | Санитарно-защитные зоны  | 2         | –        | 1         |
| 5            | Управление промышленными выбросами в атмосферу                                   | 2         | –        | 1         |
| 6            | Побудители движения газа. Организация движения газов                             | 2         | –        | 1         |
| 7            | Технологическая схема пылегазоочистки  | 2         | –        | 1         |
| 8            | Технологический расчет аппаратов для улавливания пыли под действием силы тяжести | 2         | –        | 1         |
| 9            | Технологический расчет батарейного циклона                                       | 2         | –        | 1         |
| 10           | Технологический расчет скруббера с насадкой                                      | 2         | –        | 1         |
| 11           | Технологический расчет скруббера Вентури   | 2         | –        | 1         |
| 12           | Технологический расчет пенного аппарата  | 2         | –        | 1         |
| 13           | Технологический расчет абсорбера   | 2         | –        | 1         |
| 14           | Технологический расчет мокрого циклона   | 2         | –        |           |
| 15           | Технологический расчет рукавного фильтра   | 2         | –        | 1         |
| <b>Итого</b> |  | <b>30</b> | <b>–</b> | <b>16</b> |

#### 4.5. Лабораторные работы

| № п/п        | Название темы  | Объем часов |                    |               |
|--------------|--|-------------|--------------------|---------------|
|              |  | Очная форма | Очно-заочная форма | Заочная форма |
| 1            | Определение загрязнения атмосферы заводом железобетонных изделий.                                | 2           | –                  | 2             |
| 2            | Определение шахтным интерферометром содержания вредных веществ в выбросах в атмосферный воздух.  | 2           | –                  | 2             |
| 3            | Исследование загазованности воздуха.   | 2           | –                  | 2             |
| 4            | Определение содержания O <sub>2</sub> в воздухе.   | 2           | –                  | 1             |
| 5            | Определение содержания CO <sub>2</sub> в воздухе.  | 2           | –                  | 1             |
| 6            | Определение загруженности улиц автотранспортом и оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха. | 4           | –                  | 2             |
| 7            | Определение запылённости воздуха.  | 4           | –                  | 2             |
| 8            | Расчёт рассеивания нагретых выбросов вредных веществ в атмосфере.                                | 4           | –                  | 2             |
| 9            | Расчёт рассеивания холодных выбросов вредных веществ в атмосфере.                                | 4           | –                  | 2             |
| 10           | Индикация загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной.                              | 2           | –                  | 2             |
| <b>Итого</b> |  | <b>28</b>   | <b>–</b>           | <b>18</b>     |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| №<br>п/п | Название темы  | Вид СРС   | Объем часов    |                           |                  |
|----------|--|---|----------------|---------------------------|------------------|
|          |  |   | Очная<br>форма | Очно-<br>заочная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1        | Источники загрязнения атмосферы вредными газовыми выбросами. | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 3                |
| 2        | Механическое пылеулавливание.                                | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 2              | –                         | 3                |
| 3        | Конструкции циклонов.  | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 4              | –                         | 4                |
| 4        | Вихревые пылеуловители.                                      | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 5        | Фильтрование аэрозолей.                                      | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 6        | Фильтровальные ткани.  | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 7        | Рукавные фильтры.  | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 8        | Зернистые фильтры. Мокрое пылеулавливание.                   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 9        | Полые газопромыватели.                                       | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 10       | Ударно-инерционные пылеуловители.                            | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 11       | Скоростные пылеуловители (скрубберы Вентури).                | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 12       | Электрическая очистка газов.                                 | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 13       | Конструкции электрофильтров.                                 | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 14       | Совершенствование процессов и аппаратов для пылегазоочистки. | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1              | –                         | 2                |
| 15       | Режимная интенсификация. Краткие                             | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение                  | 1              | –                         | 2                |

|    |  |   |   |   |   |
|----|--|---|---|---|---|
|    | характеристики пылеуловителей.   | курсовой работы.  |   |   |   |
| 16 | Процессы и аппараты очистки газовых выбросов.  | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 17 | Конструкции и принцип действия абсорберов.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 18 | Тарельчатые абсорберы.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 19 | Распыливающие абсорберы.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 20 | Десорбция.<br>Адсорбционная очистка газов.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 21 | Технология адсорбционной очистки промышленных выбросов.                                    | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 22 | Адсорберы периодического действия.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 23 | Адсорберы непрерывного действия.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 24 | Конденсационная очистка газов и паров.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 25 | Термокаталитическая очистка газовых выбросов.  | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 26 | Термическая обработка газовых выбросов.<br>Установки термообезвреживания газовых выбросов. | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 27 | Очистка газовых выбросов автомобильного транспорта.  | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 28 | Улавливание аэрозолей.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 29 | Оценка эффективности устройств для очистки газовых выбросов.                               | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение курсовой работы. | 1 | – | 2 |
| 30 | Выбор вариантов газоочистки.   | Проработка конспекта лекций и литературы, выполнение                  | 1 | – | 2 |

|               |                 |                            |            |   |            |
|---------------|-----------------|----------------------------|------------|---|------------|
|               |                 | курсовой работы.           |            |   |            |
| 31            | Курсовая работа | Выполнение курсовой работы | 36         | – | 36         |
| 32            | Экзамен         | Подготовка к экзамену      | 36         | – | 36         |
| <b>Итого:</b> |                 |                            | <b>106</b> |   | <b>136</b> |

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Курсовая работа на тему «Проект очистки производственных выбросов промышленного предприятия» (в соответствии с индивидуальными исходными данными).

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий, развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов – электронный конспект) образовательных технологий.

#### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

устный опрос;

тест;

теоретические вопросы и практические задания к экзамену;

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Шкала оценивания<br>(экзамен) | Характеристика знания предмета и ответов  |
|-------------------------------|---|
| отлично (5)                   | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)                    | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении  |

|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | практических задач.   |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.          |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. |

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для вузов / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06055-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/512855>
2. Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06056-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/512856>

### **б) дополнительная литература:**

1. Ветошкин А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов. Учебно-практическое пособие. 2-е изд. доп.и перераб. М.: Инфра-Инженерия, 2016, -316 с. ISBN 978-5-9729-0128-9. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2213596/>
2. Кулагина Т.А., Кулагина Л.В. Теоретические основы защиты окружающей среды. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. – 364 с. – ISBN 9785763836783. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2663557/>  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:741939&theme=FEFU>
3. Катин В.Д. Повышение эффективности защиты атмосферы при сжигании топлива. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ), 2017. – 160 с. – ISBN 978-5-7389-2232-9. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2250170/>

### **в) методические указания:**

1. Конспект лекций по дисциплине «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов» для студентов направления подготовки 44.04.04 (образовательно-квалификационный уровень магистр). В 2-х частях. Часть 1-я: Пылеочистка /Сост.: В.И. Сафонов. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. -94 с.
2. Конспект лекций по дисциплине «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов» для студентов направления подготовки 44.04.04 (образовательно-квалификационный уровень магистр). В 2-х частях.

Часть 2-я: Газоочистка. /Сост.: В.И. Сафонов. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2020. -89 с.

3. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов». / Сафонов В.И. -Стаханов: СУНИГОТ, - 2018. - 87 с.

4. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов» для студентов направления подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям). /Сост.: В.И.Сафонов. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2021. –55 с.

#### г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
2. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>  
Электронные библиотечные системы и ресурсы  
Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>  
Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>  
Информационный ресурс библиотеки образовательной организации  
Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

#### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, видеофайлов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (компьютер), набор таблиц и плакатов и т.п.

Практические занятия: презентационная техника (компьютер), наглядные пособия, наборы тематических плакатов.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки   |
|---------------------------|------------------------------------|--|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                 | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a> |
| Операционная система      | UBUNTU 19.04                       | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                             |
| Браузер                   | Firefox Mozilla                    | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>  |
| Браузер                   | Opera                              | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>  |
| Почтовый клиент           | Mozilla Thunderbird                | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>  |

|                      |                                       |   |
|----------------------|---------------------------------------|---|
| Файл-менеджер        | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>   |
| Архиватор            | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>   |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF         | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>   |
| Аудиоплеер           | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>   |

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов»

Перечень компетенций (элементов концепций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции  | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирования (семестр изучения) |
|-------|--------------------------------|--|---|--|---------------------------------------|
| 1     | УК-6                           | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                          | УК-6.1<br>УК-6.2<br>УК-6.3<br>УК-6.4                          | Тема 1   | 1                                     |
|       |                                |  |   | Тема 2   | 1                                     |
|       |                                |  |   |  |                                       |
|       |                                |  |   |  |                                       |
| 2     | УК-10                          | Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности    | УК-10.1<br>УК-10.2<br>УК-10.3                                 | Тема 1   | 1                                     |
|       |                                |  |   | Тема 2   | 1                                     |
|       |                                |  |   |  |                                       |
| 3     | ОПК-2                          | Способен проектировать основные и дополнительные образовательные программы и разрабатывать научно-методическое обеспечение и их реализовать                          | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3                                 | Тема 1   | 1                                     |
|       |                                |  |   | Тема 2   | 1                                     |
|       |                                |  |   |  |                                       |
| 4     | ПК-1                           | Способность организовывать, планировать и реализовывать работу по предотвращению или уменьшению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работника | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3                                    | Тема 1   | 1                                     |
|       |                                |  |   | Тема 2   | 1                                     |
|       |                                |  |   |  |                                       |
| 5     | ПК-2                           | Способность выполнять комплекс мероприятий для спасения жизни и здоровья человека  | ПК-2.1<br>ПК-2.2<br>ПК-2.3                                    | Тема 1   | 1                                     |
|       |                                |  |   | Тема 2   | 1                                     |
|       |                                |  |   |  |                                       |

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания



| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов  | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства  |
|-------|--------------------------------|---|---|--|---|
| 1     | УК-6                           | УК-6.1<br>УК-6.2<br>УК-6.3<br>УК-6.4                          | <p>Знать: свои личные ресурсы, возможности и ограничения для достижения поставленной цели.</p> <p>Владеть: созданием и достраиванием индивидуальной траектории саморазвития при получении основного и дополнительного образования.</p> <p>Уметь: рационально распределять временные и информационные ресурсы; обобщать и транслировать свои индивидуальные достижения на пути реализации задач саморазвития.</p>  | Тема 1<br>Тема 2                       | Устный опрос, тест, теоретические вопросы и практические задания к экзамену |
| 2     | УК-10                          | ОПК-10.1<br>ОПК-10.2<br>ОПК-10.3                              | <p>Знать юридические признаки коррупции; основные положения законодательства о противодействии коррупции, организации проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов; виды коррупциогенных факторов; основные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы противодействия коррупции по международному и российскому праву; терминологию и основные формы и методы противодействия коррупции.</p> <p>Уметь анализировать факторы, способствующие коррупционным проявлениям, а также способы противодействия им; находить юридически обоснованные решения типовых профессиональных задач в сфере противодействия коррупции; находить соответствующий нормативный акт и конкретную правовую норму, подлежащую применению в конкретной жизненной ситуации; осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; соблюдать ограничения, выполнять обязательства и требования к служебному поведению, не нарушать запреты, которые установлены законодательством Российской Федерации.</p> <p>Владеть навыками применения этических норм антикоррупционного поведения;</p> | Тема 1<br>Тема 2                       | Устный опрос, тест, теоретические вопросы и практические задания к экзамену |

|   |       |                               |  |                  |   |
|---|-------|-------------------------------|--|------------------|---|
|   |       |                               | <p>навыками применения различных правовых норм по выявленным фактам коррупционных нарушений; навыками работы с нормативными правовыми актами, в том числе навыками анализа правовых норм законодательства в сфере противодействия коррупции.</p>   |                  |   |
| 3 | ОПК-2 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 | <p>Знать: виды, структуру, особенности и порядок реализации основных и дополнительных образовательных программ; методологические, нормативно-правовые, психолого-педагогические, проектно-методические и организационно-управленческие аспекты проектирования основных и дополнительных образовательных программ, разработки научно-методического обеспечения их реализации; современные требования к научно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО, программ бакалавриата и (или) ДПП.</p> <p>Умеет: анализировать факторы, способствующие коррупционным проявлениям, а также способы противодействия им; находить юридически обоснованные решения типовых профессиональных задач в сфере противодействия коррупции; находить соответствующий нормативный акт и конкретную правовую норму, подлежащую применению в конкретной жизненной ситуации; осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры; соблюдать ограничения, выполнять обязательства и требования к служебному поведению, не нарушать запреты, которые установлены законодательством Российской Федерации.</p> <p>Владеть: методами анализа ФГОС, профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик, ПООП и иных требований, запросов работодателей и образовательных потребностей обучающихся к содержанию и структуре, порядку и условиям организации образовательной деятельности; методикой проектирования основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ; методикой разработки научно-методического</p> | Тема 1<br>Тема 2 | Устный опрос, тест, теоретические вопросы и практические задания к экзамену |

|   |      |                            |  |                  |   |
|---|------|----------------------------|--|------------------|---|
|   |      |                            | обеспечения основных и дополнительных программ; средствами информационно-коммуникационных технологий при разработке, оформлении, обсуждении и сопровождении основных и дополнительных образовательных программ.  |                  |   |
| 4 | ПК-1 | ПК-1.1<br>ПК-1.2<br>ПК-1.3 | Знать: условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека.<br>Владеть: практикой измерения уровней вредных факторов на рабочих местах, обрабатывать полученные результаты, составлять профилактические прогнозы возможного развития ситуации на рабочих местах.<br>Уметь: разработать необходимые мероприятия для нормализации условий труда на основании установленных предельно допустимых концентраций. | Тема 1<br>Тема 2 | Устный опрос, тест, теоретические вопросы и практические задания к экзамену |
| 5 | ПК-2 | ПК-2.1<br>ПК-2.2<br>ПК-2.3 | Знать: алгоритм действий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, при возникновении чрезвычайных ситуаций.<br>Владеть: приемами первой помощи и методами защиты в условиях чрезвычайной ситуации.<br>Уметь: определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения, разрабатывать, обосновывать профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение здоровья.                    | Тема 1<br>Тема 2 | Устный опрос, тест, теоретические вопросы и практические задания к экзамену |
| 6 | ПК-5 | ПК-5.1<br>ПК-5.2<br>ПК-5.3 | Знать: эффективность системы и средства обеспечения производственной безопасности.<br>Владеть: существующими методиками расчетов, направленных на обеспечение безопасности труда.<br>Уметь: применять методы оценки надежности технических систем и устройств защиты человека от производственных опасностей.  | Тема 1<br>Тема 2 | Устный опрос, тест, теоретические вопросы и практические задания к экзамену |

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Технология и техника защиты атмосферы от вредных выбросов»**

**Вопросы для собеседования (устный опрос)**

1. Как подразделяются атмосфероохранные мероприятия ?
2. Как отражается деятельность человека на состоянии атмосферного воздуха?
3. Что предусматривает порядок выбора того или иного аппарата?

4. Что такое пыль, дым, туман, загрязняющий газ?
5. Назовите разновидности ПДК.
6. В чем заключается прямое воздействие вредных веществ?
7. В чем заключается косвенное воздействие вредных веществ?
8. Охарактеризуйте пороговую концентрацию.
9. Что представляет собой максимально разовая ПДК?
10. Дайте характеристику среднесуточного ПДК.
11. В каких случаях для вещества устанавливают ПДК<sub>м.р.</sub> и ПДК<sub>с.с.</sub>?
12. Как рассчитывается суммарная концентрация нескольких веществ?
13. Приведите хотя бы два примера вредных веществ, обладающих эффектом суммации.
14. Что представляют собой нормативы предельно допустимых и временно согласованных выбросов?
15. С какой целью оборудуется санитарно-защитная зона (СЗЗ)?
16. От чего зависит класс опасности предприятия?
17. Как классифицируются предприятия и какая ширина СЗЗ установлена для каждого класса?
18. С какими целями озеленяют СЗЗ?
19. Чем определяется конструкция СЗЗ?
20. Можно ли влиять конструкцией СЗЗ на скорость воздушных потоков?
21. Какие типы озеленения применяются при устройстве СЗЗ?
22. Дайте общую характеристику озеленению СЗЗ 1-го и 2-го типа.
23. С чем связана необходимость управления промышленными выбросами?
24. Назовите основные ветровые характеристики.
25. Что такое атмосферная инверсия?
26. Назовите и охарактеризуйте основные виды инверсии.
27. Что представляет собой ледяной смог?
28. Что представляет собой влажный смог?
29. Что представляет собой фотохимический смог?
30. Охарактеризуйте цель и необходимую эффективность первого, второго и третьего режимов выбросов.
31. В каких условиях возможно самостоятельное движение газов?
32. Почему необходимо применять побудители движения газов?
33. Назовите основные технологические характеристики побудителей расхода газов.
34. В каких случаях аппараты пылегазоочистки работают под давлением, а в каких – под разрежением; что предпочтительней и почему?
35. Назовите классы и разновидности побудителей движения газов и их основные конструктивные особенности.
36. Какими технологическими характеристиками должны обладать дымососы?
37. В каких случаях необходимо охлаждать технологические выбросы?
38. Каким образом учитывают конфигурацию газоотводного тракта?
39. Дайте характеристику самотяги в пылегазоочистных системах.
40. Что такое стадии и ступени очистки газов?
41. Почему газообразные высокотемпературные выбросы необходимо

охлаждать?

42. Какие факторы учитываются при охлаждении выбросов?
43. Перечислите основные требования, предъявляемые к технологическим схемам пылегазоочистки.
44. Что такое «опасной скорости ветра»?
45. Охарактеризуйте элементы структуры технологической схемы.
46. Перечислите параметры газового потока.
47. Как определить эффективность аппарата очистки и технологической схемы в целом?
48. При каких скоростях воздушного потока аппараты гравитационной очистки являются эффективными?
49. Какие допущения необходимы для технологического расчета пылеулавливающих камер?
50. Как можно увеличить площадь осаждения камеры не увеличивая ее размеров?
51. Как сказывается увеличение удельного веса пыли на изменении скорости витания?
52. Как влияет температура запыленного газа на скорость витания пылевой частицы?
53. Что представляет собой циклон?
54. Назовите основную конструктивную особенность циклона.
55. Какие цели преследует технологический расчет циклона?
56. По каким причинам циклоны в ряде случаев объединяют в группу?
57. В каких случаях давление в циклоне имеет знак „+” или „-”?
58. Как влияет схема очистки (циклон – самостоятельный аппарат; циклон – предварительная ступень очистки) на величину коэффициента его гидравлического сопротивления?
59. Назовите основные элементы циклона.
60. Назовите основные элементы группы циклонов.
61. По какой причине вместо группы циклонов применяют батарейные циклоны?
62. В чем заключается главная конструктивная особенность батарейного циклона?
63. Почему в батареях применяют циклоны небольшого диаметра?
64. Какие виды направляющих газового потока применяют в батарейных циклонах?
65. Назовите основные узлы батарейного циклона.
66. Что представляет собой направляющая в виде винта?
67. Что представляет собой направляющая в виде розетки?
68. Как классифицируются пыли по слипаемости? Приведите примеры.
69. Как влияет слипаемость пыли на допустимую запыленность исходного газа?
70. Как влияет диаметр элемента батарейного циклона на допустимую запыленность исходного газа?
71. Как влияет тип направляющей потока на допустимую запыленность исходного газа?
72. В каких условиях наиболее эффективно мокрое пылеулавливание?
73. На чем основано мокрое пылеулавливание.

74. За счет чего в скрубберах происходит охлаждение газового потока?
75. В чем отличие осаждения крупных и мелких пылевых фракций в скрубберах?
76. Приведите примеры газообразных примесей, эффективно улавливаемых скруббером.
77. Охарактеризуйте особенность конструкции безнасадочного (полого) скруббера.
78. Опишите устройство скрубберной насадки.
79. Охарактеризуйте принципиальное устройство и назначение скруббера Вентури.
80. Назовите стадии очистки в аппарате Вентури.
81. Приведите условия выбора орошающей жидкости в аппарате Вентури.
82. Охарактеризуйте составляющие гидравлического сопротивления аппарата Вентури.
83. Какие расчетные величины дополняют нормализованные размеры скруббера Вентури?
84. Для каких целей применяются пенные аппараты?
85. Какие пенные аппараты наиболее широко применяются?
86. Общий принцип работы пенного пылеуловителя.
87. Устройство пылеуловителей с орошаемой решеткой.
88. Устройство пылеуловителя с переливной решеткой.
89. Устройство пылеуловителя с провальной решеткой.
90. При каких скоростях потока газов в аппарате обеспечивается нормальное гидравлическое сопротивление?
91. Какая концентрация пыли является предельной для пенного аппарата?
92. Что такое абсорбция и в чем ее отличие от адсорбции?
93. Какие параметры влияют на эффективность абсорбции?
94. Назовите основное требование к абсорбенту, регламентирующее абсорбцию.
95. В каких случаях равновесная упругость паров над абсорбентом равна нулю?
96. Что представляет собой насадка абсорбера?
97. В чем принципиальное отличие обычного скруббера от абсорбера?
98. Охарактеризуйте принципиальные особенности мокрых циклонов.
99. В чем (конструктивно) состоят принципиальные отличия мокрого циклона от обычного?
100. В каких случаях внутренняя поверхность мокрого циклона футеруется?
101. При каких диаметрах мокрого циклона обеспечивается его эффективная работа?
102. В каких пределах должна находиться величина аэродинамического сопротивления мокрого циклона?
103. Чем отличаются нормальные условия работы циклона от рабочих?
104. Приведите требования, предъявляемые к фильтровальным тканям.
105. Назовите основные типы рукавных фильтров.
106. Как определяется площадь фильтрации?

107. Какие параметры влияют на начальный объем газов при нормальных условиях?
108. Перечислите основные расчетные показатели фильтровальной сети.
109. Охарактеризуйте принципиальное устройство рукавного фильтра.
110. Как работает встряхивающий механизм рукавного фильтра?
111. Охарактеризуйте особенности конструкций коронирующего электрода.
112. Какие свойства пылей используются при электрофильтрации?
113. Из каких основных узлов состоит электрофильтр?
114. Какие параметры определяют площадь сечения электрофильтра?
115. Каким образом электрофильтр очищают от пыли?
116. В чем конструктивное отличие горизонтальных электрофильтров от вертикальных?

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «устный опрос»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Характеристика знания предмета и ответов  |
|------------------------------------|---|
| отлично (5)                        | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)                         | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетворительно (3)              | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетворительно (2)            | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы                            |

#### Тест

1. Укажите две природные сферы, которые подтверждаются наибольшему воздействию в результате деятельности энергетической промышленности:
1. воздушный бассейн;
  2. биологические организмы;
  3. почва;
  4. поверхностные воды

2. Среди перечисленных ниже видов и форм загрязнений укажите два вида, которые не характерны для воздействия электроэнергетики на ОПС :
1. загрязнение атмосферы продуктами сгорания;
  2. тепловое загрязнение;
  3. биологическое загрязнение;
  4. изъятие территорий из использования;
  5. электромагнитное влияние;
  6. радиоактивное загрязнение;
  7. загрязнение водных объектов сточными водами
3. В структуре выбросов, в атмосферный воздух предприятий теплоэнергетики основной составляющей является :
1. пыль;
  2. диоксид серы;
  3. окислы азота
  4. окись углерода
4. Укажите верные утверждения:
1. парниковый эффект выражается в постепенном потеплении климата Земли, которое возникает вследствие увеличения у ее поверхности количества озона
  2. озоновая «дыра» - это значительное пространство в озоносфере с пониженным содержанием озона
  3. значение озонового слоя атмосферы в поглощении инфракрасного излучения, губельного для организмов.
  4. озоновый экран – это слой атмосферы, отличающийся пониженной концентрацией озона
5. Укажите, какой газ вносит наибольший «вклад» в формировании парникового эффекта:
1. метан
  2. фреон
  3. углекислый газ
  4. оксиды азота
6. Укажите четыре прямых следствия сокращения площади тропических лесов :
1. парниковый эффект
  2. усиление эрозии почвы
  3. загрязнение, заиливание нарушение систем водоснабжения
  4. сокращение числа видов растений и животных
  5. повышение концентрации углекислого газа в атмосфере
  6. рост числа засух.
7. Укажите три основных принципа сокращения тропических лесов :
1. сведение лесов под пашню
  2. затопление лесных площадей
  3. сокращение числа видов растений и животных
  4. заготовка древесного топлива
  5. заготовка ценных древесных тропических пород для продажи
  6. ветровая эрозия
8. Состояние атмосферного воздуха связано с деятельностью практически всех отраслей хозяйства. Основным источником загрязнения атмосферы бензапиреном является :



1. сельское хозяйство
  2. энергетика
  3. цветная металлургия
  4. пищевая промышленность
9. Проверка выполнения планов и мероприятий по соблюдению нормативов качества окружающей среды входит в задачи :
1. государственная служба наблюдения за состоянием окружающей среды
  2. государственный инспекционный контроль
  3. производственного экологического контроля
  4. общественного экологического контроля
10. О каком виде норматива, используемого при оценке качества воздушной среды идет речь: «Предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воздухе населенных мест при вдыхании в течение 30 мин эта концентрация не должна вызывать рефлекторных реакций, в организме человека» :
1. ПДК среднесуточная
  2. ПДК в воздухе рабочей зоны
  3. ПДК максимально разовая
  4. временно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосфере;
11. Укажите сколько существует классов опасности токсических веществ :
1. два класса
  2. шесть классов
  3. четыре класса 4) три класса
12. К особо опасным видам загрязнения относятся :
1. химическое загрязнения веществами 4-го класса опасности
  2. химическое загрязнение веществами 1-го класса опасности
  3. химическое загрязнение веществами 2-го класса опасности
  4. механическое загрязнение
13. Укажите вид ответственности, который предусмотрен за несоблюдение стандартов, норм и иных нормативов качества охраны окружающей среды :
1. административная
  2. дисциплинарная
  3. уголовная
  4. материальная
14. Укажите вид ответственности предусмотрен за несвоевременную или искаженную информацию, отказ от предоставления информации в состоянии природной среды и радиационной обстановки :
1. материальная
  2. дисциплинарная
  3. административная
  4. уголовная
15. Поступление в окружающую среду различных загрязнителей строго регламентируется законодательством, устанавливающим:
1. ПДП, ПРК, ППП
  2. ПДК, ПДС, ПДВ
  3. ПРП, ПКС, ПКК
  4. ПРИ, ПДУ, ПДС

16. Выделите среди перечисленных ниже процессов три метода очистки газовых выбросов :

1. адсорбция
2. аэробные процессы
3. коагуляция
4. сжигание
5. фильтрация
6. флотация

17. Адсорбция – это ... :

1. процесс поглощения вещества из регистра или газа поверхностью твердого вещества
2. процесс поглощения вещества из раствора или газа всей массой поглощающего тела
3. процесс промывки растворами реагентов, химически связывающими примеси
4. процесс превращения отработавших продуктов в исходные для повторного их использования

18. Среди ниже перечисленных укажите фактор, который не учитывается при выборе абсорбента (поглощающий жидкости) :

1. растворимость в ней удаляемого газа
2. температура
3. парциальное давление
4. способность образовывать малорастворимые соединения с удаляемым газом

19. Среди перечисленных ниже аппаратов укажите тот, который не имеет отношение к улавливанию пыли :

1. электрофильтр
2. скруббер
3. циклон
4. экстрактор

20. Среди перечисленных ниже перечисленных факторов укажите не влияющий на выбор оборудования для очистки газо-пылевых выбросов :

1. влажность
2. температура
3. объемный расход газа
4. масса частиц пыли

21. Среди перечисленных ниже веществ, укажите не относящиеся в адсорбентам :

1. силикогели
2. алюмосиликаты
3. активные угли
4. асбест

22. Наиболее распространенным способом очистки загрязненного воздуха является: 1) редуция

1. абсорбция
2. осаждение
3. выщелачивание

23. В соответствии с ГОСТ 12.2. 043-89 «Оборудование пылеулавливающее. Классификация» аппараты очистки в зависимости от размера улавливаемых частиц и эффективности делятся на...
1. 3 класса;
  2. 5 классов;
  3. 6 классов;
  4. 4 класса;
24. Аппараты сухой очистки от пыли подразделяются в зависимости от происходящих в них физических явлений на:
1. гравитационные, инерционные, фильтрационные, электрические;
  2. электрические, неэлектрические, центробежные, аэрозольные;
  3. сухие, мокрые, аэрозольные, электрические;
  4. циклонные, батарейные, камерные, жалюзийные.
25. Аппараты мокрой очистки от пыли подразделяются в зависимости от происходящих в них физических явлений на:
1. инерционные, фильтрационные, электрические, биологические;
  2. электрические, неэлектрические, биологические, аэрозольные;
  3. сухие, мокрые, аэрозольные, электрические;
  4. циклонные, скрубберные, камерные, жалюзийные.
26. Основным показателем, характеризующим работу аппаратов очистки воздуха от пыли является:
1. коэффициент (степень) очистки;
  2. коэффициент проскока;
  3. производительность аппарата;
  4. стоимость очистки.
27. Простейшим сепаратором твердых взвешенных частиц является.....
1. циклон;
  2. пылесадительная камера;
  3. волокнистый фильтр;
  4. зернистый фильтр.
28. Эффективность инерционных пылеуловителей находится в пределах:
1. 40-65%
  2. 60-99%
  3. 55-75%
  4. 60-95%
29. Что обозначает цифровое обозначение циклона:
1. угол наклона крышки аппарата и патрубка, подводящего загрязненный воздух;
  2. общую высоту циклона
  3. диаметр средней линии циклона;
  4. диаметр патрубка, подводящего загрязненный воздух;
30. Циклоны с обратным конусом разработаны:
1. ВЦНИИОТ;
  2. СИОТ;
  3. НИИОГаз;
  4. ВНИИЦОТ;
31. Степень очистки газов в батарейных циклонах любых типов.....
1. выше, чем в одиночных циклонах;

2. ниже, чем в одиночных циклонах;
  3. значительно выше, чем в одиночных циклонах;
  4. одинакова.
32. Укажите циклон обладающий, наибольшей эффективностью:
1. ЦН-15
  2. ЦН-11
  3. ЦН-24
  4. ЦН-13.
33. Регенерация фильтровальной ткани в рукавных фильтрах производится путем....
- Укажите два правильных ответа.
1. встряхивания;
  2. стирки;
  3. нагревания;
  4. аэродинамического воздействия.
34. Укажите верные утверждения ( два утверждения):
1. обратная продувка фильтров используется при регенерации труднообрасываемых пылей;
  2. зернистые жесткие фильтры обладают малой устойчивостью к коррозии и действию высоких температур;
  3. основным недостатком зернистых фильтров является их высокая стоимость;
  4. эффективность зернистых гравийных фильтров для улавливания пылей с наличием абразивных частиц составляет 99,8%.
35. Среди перечисленных ниже аппаратов укажите тот, который не используется для фильтрования аэрозолей:
1. волокнистые фильтры;
  2. тканевые фильтры;
  3. зернистые фильтры;
  4. скрубберы.
36. Наиболее высокая стоимость очистки достигается:
1. в скрубберах
  2. циклонах
  3. тканевых фильтрах
  4. электрофильтрах
37. Укажите верные утверждения:
- Указать два утверждения.
1. расход энергии не зависит от гидравлического сопротивления аппарата;
  2. производительность аппарата характеризуется количеством воздуха, которое очищается за один час.
  3. первым этапом расчета пылесадительной камеры является определение скорости газового потока в сечении камеры;
  4. циклоны СИОТ применяют для очистки газов от слипающейся пыли.
38. Применяют два вида вихревых пылеуловителей:
1. лопаточные и совковые;
  2. лопаточные и сопловые;
  3. сопловые и венчиковые;
  4. лопаточные и венчиковые.

39. Укажите неверные утверждения:

Указать два утверждения.

1. Степень очистки в вихревых пылеуловителях значительно выше, чем в сухих циклонах;

2. Степень очистки в вихревых пылеуловителях может достигать значений характерных для мокрых циклонов;

3. Недостатками инерционных пылеуловителей являются громоздкость и высокая стоимость;

4. Очистка от пыли в циклонах является наиболее дорогостоящей.

40. Для улавливания сажи используют аппараты типа:

1. СДК-ЦН-33;

2. ЦН-15-у;

3. ЦН-24-с;

4. ЦН-11.

41. Среди перечисленных ниже аппаратов укажите тот, который не относится к мокрым пылеуловителям:

1. полые скрубберы;

2. пенные скрубберы;

3. тарельчатые абсорберы;

4. орошаемые циклоны;

42. Укажите верные утверждения:

Указать два ответа:

1. мокрые пылеуловители могут быть применены для очистки от газов;

2. мокрые пылеуловители отличаются сравнительно небольшой стоимостью и более высокой эффективностью, в сравнении с сухими механическими пылеуловителями;

3. скрубберы наиболее эффективны при улавливании пожаро- и взрывоопасных пылей;

4. образующийся в процессе мокрой очистки шлам, значительно повышает стоимость очистки;

5. мокрые методы не используются для улавливания аэрозолей;

43. Вторым названием какого аппарата является «ротоклон»:

1. полого газопромывателя;

2. скруббера ударно-инерционного действия;

3. барботажного и пенного скруббера;

4. скруббера Вентури;

44. Наиболее простым по устройству аппаратом мокрого пылеулавливания является:

1. полый скруббер;

2. скруббер Вентури;

3. пенный скруббер;

4. орошаемый циклон с водяной пленкой;

45. Полые скрубберы применяют для осаждения частиц пыли :

1. более 5 мкм;

2. более 10 мкм;

3. от 5-10 мкм;

4. менее 5 мкм;

46. В чем основное конструктивное отличие орошаемого циклона ЦВП от орошаемого циклона СИОТ:
1. циклоны СИОТ имеют внутри дополнительные завихрители;
  2. циклоны СИОТ имеют коническую форму;
  3. сопла для орошения водой находятся в верхней части аппарата;
  4. нет значительных отличий;
47. Основное достоинство пенных скрубберов заключается в том, что.....
1. это высоконапорные аппараты;
  2. низконапорные аппараты;
  3. это аппараты с переливными решетками;
  4. это аппараты с щелевыми провальными решетками.
48. Назначение стабилизатора в пенном скруббере заключается в том, что он
1. позволяет увеличить высоту слоя пены;
  2. позволяет снизить пенообразование;
  3. позволяет снизить скорость газа;
  4. позволяет повысить скорость газа;
49. Импакторный скруббер показывает удовлетворительную эффективность при улавливании частиц размером:
1. более 20мкм;
  2. более 10мкм;
  3. от 5 до 15 мкм;
  4. свыше 50 мкм;
50. Среди аппаратов ударно-инерционного действия укажите тот, который способен улавливать частицы пыли субмикронных размеров:
1. импакторный скруббер;
  2. скруббер ПВМ;
  3. скруббер Дойля;
  4. ротоклон типа N;
51. Наиболее эффективным пылеулавливающим аппаратом является:
1. скруббер Вентури;
  2. электрофильтр;
  3. скруббер Дойля;
  4. рукавный фильтр;
52. Укажите верные утверждения ( два ответа):
1. электрофильтры нельзя использовать для улавливания пылей, обладающих очень высоким электрическим сопротивлением;
  2. к недостаткам электрофильтров относятся их высокая металлоемкость и большие габариты;
  3. среди аппаратов мокрой очистки наибольшей эффективностью обладают пенные скрубберы;
  4. процесс электроочистки может сопровождаться электрохимическими реакциями;
53. Укажите верные утверждения ( два ответа):
1. коронирующий электрод имеет отрицательный заряд, а осадительный заземлен;
  2. основным отличием процесса электростатического осаждения является то, что силовое воздействие оказывается непосредственно на частицы, а не на поток газа в целом;

3. коронный заряд характерен для однородных электрических полей;
4. высокое сопротивление ряда пылей понижается нагреванием пылегазового потока;
54. Для обеспыливания неагрессивных невзрывоопасных газовых выбросов температурой до 330 С° используют электрофильтры типа:
  1. УГТ;
  2. ЭГА;
  3. УГМ;
  4. УВ;
55. Для обеспыливания неагрессивных невзрывоопасных газовых выбросов температурой до 400 С° используют электрофильтры типа:
  1. УГТ;
  2. ЭГА;
  3. УГМ;
  4. УВ;
56. Для обеспыливания неагрессивных невзрывоопасных газовых выбросов температурой до 250 С° используют электрофильтры типа:
  1. УГТ;
  2. ЭГА;
  3. УГМ;
  4. УВ;
57. Для очистки от пыли и смолы генераторных газов используют электрофильтры типа:
  1. УГМ;
  2. ПГ;
  3. УВ;
  4. ЭГА;
58. Циклон, как техническое средство очистки отработанных газо- и пылевоздушных смесей, выбрасываемых в атмосферу, относится к ...?...
  1. фильтровальным устройствам.
  2. мокрым пылеуловителям.
  3. абсорбционным установкам.
  4. сухим пылеуловителям.
59. Скрубер, как техническое средство очистки отработанных газо- и пылевоздушных смесей, выбрасываемых в атмосферу, относится к ...?...
  1. фильтровальным устройствам.
  2. абсорбционным установкам.
  3. мокрым пылеуловителям.
  4. сухим пылеуловителям.
60. Метод абсорбции заключается:
  1. в поглощении газов или паров твердыми или жидкими поглотителями в результате чего образуются малолетучие или малорастворимые соединения;
  2. в поглощении газов или паров жидкими поглотителями;
  3. в поглощении газов или паров твердыми поглотителями;
  4. в поглощении газов или паров жидкими поглотителями в результате чего образуются малолетучие или малорастворимые соединения;
61. Метод адсорбции заключается:

1. в поглощении газов или паров твердыми или жидкими поглотителями в результате чего образуются малолетучие или малорастворимые соединения;
  2. в поглощении газов или паров жидкими поглотителями;
  3. в поглощении газов или паров твердыми поглотителями;
  4. в поглощении газов или паров жидкими поглотителями в результате чего образуются малолетучие или малорастворимые соединения;
62. Метод хемосорбции заключается:
1. в поглощении газов или паров твердыми или жидкими поглотителями в результате чего образуются малолетучие или малорастворимые соединения;
  2. в поглощении газов или паров жидкими поглотителями;
  3. в поглощении газов или паров твердыми поглотителями;
  4. в поглощении газов или паров жидкими поглотителями в результате чего образуются малолетучие или малорастворимые соединения;
63. Метод термического окисления относится к .....
1. к механическим;
  2. химическим;
  3. физико-химическим;
  4. биологическим;
64. Регенерацию абсорбента осуществляют путем: укажите неверный ответ:
1. снижением парциального давления;
  2. повышением температуры;
  3. снижением парциального давления и повышением температуры;
  4. повышение давления и снижением температуры;
65. Превращение токсичных компонентов, содержащихся в отходящих газах в менее токсичные называется при сгорании в присутствии катализатора называется:
1. термическое окисление;
  2. термическое восстановление;
  3. термокатализ;
  4. прямое сжигание;
66. Процесс абсорбции протекающий при отрицательных температурах называется:
1. хладо-абсорбцией;
  2. гипо-термо-абсорбцией;
  3. контактной конденсацией;
  4. отрицательной конденсацией;
67. Для удаления газообразного хлора используются: указать два правильных ответа:
1. растворы щелочей;
  2. растворы карбонатов натрия и калия;
  3. вода;
  4. раствор сульфата железа;
68. Для удаления диоксида серы используются: указать два правильных ответа:
1. этиноламинами
  2. жидкий азот
  3. вода;
  4. раствор сульфита натрия;
69. Аппараты, заполненные твердыми телами различной формы, называются:



1. тарельчатые абсорберы;
2. насадочные абсорберы;
3. распыливающие абсорберы;
4. полые абсорберы.

70. Процесс перехода вещества из одной фазы в другую через границу раздела фаз называется:

1. массоотдачей;
2. массопередачей;
3. массопереносом;
4. диффузией;

71. Установите правильную последовательность расчета абсорбционной установки:

1. находят число теоретических ступеней изменения концентрации;
2. производят материальные и энергетические расчеты и устанавливают условия равновесия;
3. строят линию равновесия и рабочую линию;
4. определяют необходимость циркуляции раствора;
5. расход энергии на циркуляцию;
6. расход энергии на регенерацию и потери раствора при регенерации;
7. устанавливают необходимую степень регенерации;

72. Заключительным этапом расчета тарельчатых абсорберов является:

1. определение высоты и диаметра абсорбера;
2. определение суммарной поверхности и числа тарелок, а также их гидравлического сопротивления;
3. определение высоты, диаметра абсорбера, гидравлического сопротивления насадки;
4. определение высоты слоя насадки;

73. Для осушки газов и поглощения паров полярных органических растворителей используют:

1. цеолиты;
2. силикагели;
3. алюмогели;
4. активные угли;

74. Цеолиты – это второе название.....

1. силикагелей;
2. активных углей;
3. алюмосиликатов;
4. алюмогелей;

75. Укажите верные утверждения: указать два правильных ответа;

1. конденсационную обработку отбросных газов включают в технологический цикл, если процесс сопровождается ощутимыми потерями промежуточных и конечных продуктов;
2. конденсация не применяется для предварительной обработки газов;
3. для предотвращения тумана не следует использовать конденсацию с непосредственным контактом;
4. конденсация необходима после хемосорбционных аппаратов;

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тест»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания  |
|------------------------------------|--|
| отлично (5)                        | Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов).                    |
| хорошо (4)                         | Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов).                     |
| удовлетворительно (3)              | Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов).                      |
| неудовлетворительно (2)            | Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов). |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

### Теоретические вопросы

1. Как разделяются атмосфероохранные мероприятия ?
2. Как отражается деятельность человека на состоянии атмосферного воздуха?
3. Что предусматривает порядок выбора того или иного аппарата?
4. Что такое пыль, дым, туман, загрязняющий газ?
5. Назовите разновидности ПДК.
6. В чем заключается прямое воздействие вредных веществ?
7. В чем заключается косвенное воздействие вредных веществ?
8. Охарактеризуйте пороговую концентрацию.
9. Что представляет собой максимально разовая ПДК?
10. Дайте характеристику среднесуточного ПДК.
11. В каких случаях для вещества устанавливают ПДК<sub>м.р.</sub> и ПДК<sub>с.с.</sub>?
12. Как рассчитывается суммарная концентрация нескольких веществ?
13. Приведите хотя бы два примера вредных веществ, обладающих эффектом суммации.
14. Что представляют собой нормативы предельно допустимых и временно согласованных выбросов?
15. С какой целью оборудуется санитарно-защитная зона (СЗЗ)?
16. От чего зависит класс опасности предприятия?
17. Как классифицируются предприятия и какая ширина СЗЗ установлена для каждого класса?
18. С какими целями озеленяют СЗЗ?
19. Чем определяется конструкция СЗЗ?
20. Можно ли влиять конструкцией СЗЗ на скорость воздушных потоков?
21. Какие типы озеленения применяются при устройстве СЗЗ?
22. Дайте общую характеристику озеленению СЗЗ 1-го и 2-го типа.
23. С чем связана необходимость управления промышленными выбросами?
24. Назовите основные ветровые характеристики.
25. Что такое атмосферная инверсия?
26. Назовите и охарактеризуйте основные виды инверсии.
27. Что представляет собой ледяной смог?

28. Что представляет собой влажный смог?
29. Что представляет собой фотохимический смог?
30. Охарактеризуйте цель и необходимую эффективность первого, второго и третьего режимов выбросов.
31. В каких условиях возможно самостоятельное движение газов?
32. Почему необходимо применять побудители движения газов?
33. Назовите основные технологические характеристики побудителей расхода газов.
34. В каких случаях аппараты пылегазоочистки работают под давлением, а в каких – под разрежением; что предпочтительней и почему?
35. Назовите классы и разновидности побудителей движения газов и их основные конструктивные особенности.
36. Какими технологическими характеристиками должны обладать дымососы?
37. В каких случаях необходимо охлаждать технологические выбросы?
38. Каким образом учитывают конфигурацию газоотводного тракта?
39. Дайте характеристику самотяги в пылегазоочистных системах.
40. Что такое стадии и ступени очистки газов?
41. Почему газообразные высокотемпературные выбросы необходимо охлаждать?
42. Какие факторы учитываются при охлаждении выбросов?
43. Перечислите основные требования, предъявляемые к технологическим схемам пылегазоочистки.
44. Что такое «опасная скорость ветра»?
45. Охарактеризуйте элементы структуры технологической схемы.
46. Перечислите параметры газового потока.
47. Как определить эффективность аппарата очистки и технологической схемы в целом?
48. При каких скоростях воздушного потока аппараты гравитационной очистки являются эффективными?
49. Какие допущения необходимы для технологического расчета пылеулавливающих камер?
50. Как можно увеличить площадь осаждения камеры не увеличивая ее размеров?
51. Как сказывается увеличение удельного веса пыли на изменении скорости витания?
52. Как влияет температура запыленного газа на скорость витания пылевой частицы?
53. Что представляет собой циклон?
54. Назовите основную конструктивную особенность циклона.
55. Какие цели преследует технологический расчет циклона?
56. По каким причинам циклоны в ряде случаев объединяют в группу?
57. В каких случаях давление в циклоне имеет знак „+” или „-”?
58. Как влияет схема очистки (циклон - самостоятельный аппарат; циклон -предварительная ступень очистки) на величину коэффициента его гидравлического сопротивления?
59. Назовите основные элементы циклона.
60. Назовите основные элементы группы циклонов.

61. По какой причине вместо группы циклонов применяют батарейные циклоны?
62. В чем заключается главная конструктивная особенность батарейного циклона?
63. Почему в батареях применяют циклоны небольшого диаметра?
64. Какие виды направляющих газового потока применяют в батарейных циклонах?
65. Назовите основные узлы батарейного циклона.
66. Что представляет собой направляющая в виде винта?
67. Что представляет собой направляющая в виде розетки?
68. Как классифицируются пыли по слипаемости? Приведите примеры.
69. Как влияет слипаемость пыли на допустимую запыленность исходного газа?
70. Как влияет диаметр элемента батарейного циклона на допустимую запыленность исходного газа?
71. Как влияет тип направляющей потока на допустимую запыленность исходного газа?
72. В каких условиях наиболее эффективно мокрое пылеулавливание?
73. На чем основано мокрое пылеулавливание.
74. За счет чего в скрубберах происходит охлаждение газового потока?
75. В чем отличие осаждения крупных и мелких пылевых фракций в скрубберах?
76. Приведите примеры газообразных примесей, эффективно улавливаемых скруббером.
77. Охарактеризуйте особенность конструкции безнасадочного (полого) скруббера.
78. Опишите устройство скрубберной насадки.
79. Охарактеризуйте принципиальное устройство и назначение скруббера Вентури.
80. Назовите стадии очистки в аппарате Вентури.
81. Приведите условия выбора орошающей жидкости в аппарате Вентури.
82. Охарактеризуйте составляющие гидравлического сопротивления аппарата Вентури.
83. Какие расчетные величины дополняют нормализованные размеры скруббера Вентури?
84. Для каких целей применяются пенные аппараты?
85. Какие пенные аппараты наиболее широко применяются?
86. Общий принцип работы пенного пылеуловителя.
87. Устройство пылеуловителей с орошаемой решеткой.
88. Устройство пылеуловителя с переливной решеткой.
89. Устройство пылеуловителя с провальной решеткой.
90. При каких скоростях потока газов в аппарате обеспечивается нормальное гидравлическое сопротивление?
91. Какая концентрация пыли является предельной для пенного аппарата?
92. Охарактеризуйте принципиальные особенности мокрых циклонов.
93. В чем (конструктивно) состоят принципиальные отличия мокрого

циклона от обычного?

94. В каких случаях внутренняя поверхность мокрого циклона футеруется?

95. При каких диаметрах мокрого циклона обеспечивается его эффективная работа?

96. В каких пределах должна находиться величина аэродинамического сопротивления мокрого циклона?

97. Чем отличаются нормальные условия работы циклона от рабочих?

98. Приведите требования, предъявляемые к фильтровальным тканям.

99. Назовите основные типы рукавных фильтров.

100. Как определяется площадь фильтрации?

101. Какие параметры влияют на начальный объем газов при нормальных условиях?

102. Перечислите основные расчетные показатели фильтровальной сети.

103. Охарактеризуйте принципиальное устройство рукавного фильтра.

104. Как работает встряхивающий механизм рукавного фильтра?

105. Как создается электрополе в фильтре?

106. Охарактеризуйте особенности конструкций коронирующего электрода.

107. Какие свойства пылей используются при электрофильтрации?

108. Из каких основных узлов состоит электрофильтр?

109. Какие параметры определяют площадь сечения электрофильтра?

110. Каким образом электрофильтр очищают от пыли?

111. В чем конструктивное отличие горизонтальных электрофильтров от вертикальных?

### Практические задания

1. С помощью шахтного интерферометра определить содержание вредных газов в окружающем воздухе.

2. С помощью трубок газохимического анализатора определить содержание вредных газов в окружающем воздухе.

3. Выполнить выбор аппаратов пылеочистки для заданных исходных данных.

4. Выполнить выбор аппаратов газоочистки для заданных исходных данных.

### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Характеристика знания предмета и ответов  |
|------------------------------------|---|
| отлично (5)                        | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)                         | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях   |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.  |
| Удовлетворительно<br>(3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.          |
| неудовлетворительно<br>(2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы. |

### Лист изменений и дополнений

| №<br>п/п | Виды дополнений<br>и изменений | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры (кафедр),<br>на котором были рассмотрены<br>и одобрены изменения и<br>дополнения | Подпись (с расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|--|--|
| 1        |                                |  |  |
| 2        |                                |  |  |
| 3        |                                |  |  |
| 4        |                                |  |  |