

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра механизации

**Согласовано**  
на научно-методическом совете  
факультета  
«19» мая 2023 г.

**Утверждено**  
решением кафедры механизации  
«17» мая 2023 г.  
протокол № 10

**Рабочая программа дисциплины**

**«Технические средства защиты окружающей среды»**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) программы **Эксплуатация и ремонт  
агротехнических систем**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2023

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Рабочая программа дисциплины разработана профессором кафедры механизации, д.т.н. А.Г. Никифоровым

Рецензент: к.т.н., доцент,  
кафедры «Промышленной теплоэнергетики»,  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», филиал в г. Смоленске  
В.А. Галковский

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций**

**1.1. Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)</b>
<b>Профессиональная компетенция</b>	
ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий и технических средств обеспечения производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем	ИД-ЗПК-3 Разрабатывает энергосберегающие технологии и оборудование в агроинженерии

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине**

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>Профессиональная компетенция</b> Способен участвовать в разработке новых технологий и технических средств обеспечения производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем	
ИД-ЗПК-3 Разрабатывает энергосберегающие технологии и оборудование в агроинженерии	<b>Знать (З):</b> проблемы охраны природы на всех иерархических уровнях; информацию, необходимую для обоснованного принятия энергосберегающих технических и технологических решений с учетом требований по охране окружающей среды; природоохранные решения при разработке новых технологий и технических средств обеспечения производственных процессов; типовые природоохранные мероприятия и оборудование, их классификацию; методы и средства снижения загрязнения окружающей среды.
	<b>Уметь (У):</b> применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач разработки новых энергосберегающих технологий и технических средств обеспечения производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем; разрабатывать типовые природоохранные мероприятия; разрабатывать рекомендации по охране природы и обеспечению производственных процессов.
	<b>Владеть (В):</b> методикой расчетной оценки вредных выбросов от производственной деятельности; методикой разработки и обоснования проектов санитарнозащитных зон предприятий, зон санитарной охраны объектов жизнедеятельности человека и природных экосистем, рекультивации нарушенных территорий, утилизации отходов производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления

	агротехнических систем; методами диагностики проблем охраны природы.
--	---

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технические средства защиты окружающей среды» относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия».

**Цель:** формирование профессиональных компетенций, теоретических знаний и практических навыков применения современных энергоэффективных технических средств и современных технологий защиты окружающей среды, используемых на предприятиях технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем.

**Задачи:** получение теоретических знаний и практических навыков будущего магистра определять пригодность и безопасность новой технологии с точки зрения защиты окружающей среды и влияние осуществляемого проекта на окружающую природу при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники:

- *Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.*
- *Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.*
- *Основные методы очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.*
- *Аппараты для очистки отходящих газов.*
- *Аппараты очистки сточных вод от загрязнения.*
- *Аппараты размещения и переработки твердых отходов.*

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
Часов	72
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>16</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	
занятия семинарского типа	16
в т.ч. практическая подготовка	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>54</b>
<b>Контроль</b>	<b>2</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

### 3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	2
Часов	72
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>4</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	
занятия семинарского типа	4
в т.ч. практическая подготовка	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>64</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Основы технологических процессов защиты окружающей среды</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	Тест	ИД-ЗПК-3
<i>1.1Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.</i>	11	2	9		
<i>1.2Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.</i>	11	2	9		
<i>1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</i>	13	4	9		
<b>Раздел 2. Технические решения и средства защиты окружающей среды.</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	Тест	ИД-ЗПК-3
<i>2.1 Аппараты для очистки отходящих газов</i>	13	4	9		

2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения.	11	2	9		
2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов	11	2	9		
<b>Контроль</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>56</b>		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Основы технологических процессов защиты окружающей среды</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	Тест	ИД-ЗПК-3
<i>1.1Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.</i>		2	10		
<i>1.2Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.</i>			10		
<i>1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</i>			10		
<b>Раздел 2. Технические решения и средства защиты окружающей среды.</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	Тест	ИД-ЗПК-3
<i>2.1 Аппараты для очистки отходящих газов</i>		2	14		
<i>2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения</i>			10		
<i>2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов</i>			10		
<b>Контроль</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>68</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

## ***Раздел 1. Основы технологических процессов защиты окружающей среды***

**Цель** – приобретение необходимых теоретических, инженерных и практических знаний, связанных с основами технологических процессов защиты окружающей среды предприятий производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях и с перспективами их развития.

**Задачи** – изучение основных технологических процессов и природоохранных технологий, процессов разделения неоднородных гетерогенных систем, методов очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### ***1.1 Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.***

1. Характеристика основных видов загрязнения окружающей среды.
2. Нормирование качества окружающей природной среды.
3. Изменение характеристик биосферы в связи с производственной деятельностью.
4. Топливо-энергетических ресурсы и биосфера.
5. Технологии осаждения под действием силы тяжести, осаждения в поле центробежных сил, электростатического осаждения.
6. Технологии фильтрации.
7. Химические превращения: нейтрализация, гидролиз, окисление, осаждение, обеззараживание.
8. Биохимические процессы: почвенная очистка, биопруды и биоплато, биофильтрация.
9. Теплообменные и массообменные процессы.
10. Использование новых рабочих процессов и видов энергоресурсов.

#### ***1.2 Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.***

1. Методы очистки воздуха от токсичных газовых примесей.
2. Особенности промывных методов очистки.
3. Метод хемосорбции.
4. Каталитический метод очистки отходящих газов.
5. Основные процессы в абсорберах, адсорберах, устройствах для каталитического и термического обезвреживания и комбинированных установках на их основе.
6. Расчет и проектирование аппаратов.
7. Основные загрязняющие вещества, выделяющиеся при работе двигателей внутреннего сгорания.
8. Принцип работы нейтрализаторов выхлопных газов.

#### ***1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных воды и переработки твердых отходов.***

1. Физические (механические), химические, физико-химические и биохимические методы очистки.
2. Доочистка сточных вод.
3. Особенности канализования сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоемы.
4. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод

5. Химические реакторы, камеры смешения, сорбционные фильтры, экстракторы, флотаторы, электрокоагуляторы, электрофлотаторы, электродиализаторы, установки для ультрафильтрации и обратного осмоса.
6. Биофильтры, аэротенки, окситенки, метантенки и другие. Расчет и конструирование этих аппаратов. Аппараты для переработки осадков сточных вод.
7. Установление водоохранных зон.
8. Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов.
9. Методы измельчения, обогащения, сепарации, компостирования, компактирования, термической обработки твердых отходов.
10. Переработка отходов на месте складирования.
11. Переработка отходов пластических масс.
12. Установление класса опасности отходов.

## ***Раздел 2. Технические решения и средства защиты окружающей среды.***

**Цель** – приобретение необходимых теоретических, инженерных и практических знаний и навыков по использованию технических решений и средств для обеспечения надежной и высокоэффективной защиты окружающей среды от вредных выбросов производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях и с перспективами их развития.

**Задачи** – изучение основных существующих и перспективных технологических схем, оборудования и оптимальных технологий защиты окружающей среды:

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### ***2.1 Аппараты для очистки отходящих газов***

- 1 Основные аппараты для очистки отходящих газов.
- 2 Основные аппараты для очистки от токсичных газовых примесей.
- 3 Абсорберы.
- 4 Адсорберы.
- 5 Устройства для каталитического и термического обезвреживания.
- 6 Выделение токсичных газов в источник их образования.

#### ***2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения***

- 1 Аппараты, используемые для механической очистки сточных вод.
- 2 Аппараты биохимической очистки сточных вод.
- 3 Аппараты для отстаивания вод.
- 4 Для каких целей применяются усреднители.
- 5 Смесители и камеры хлопьеобразования.
- 6 Гидроциклоны.
- 7 Электродиализаторы.
- 8 Мембранная очистка вод.
- 9 Почвенная очистка сточных вод.
- 10 Биологические пруды.
- 11 Конструкционная особенность биофильтров.
- 12 Аппараты для иловой очистки вод.

#### ***2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов***

- 1 Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов
- 2 Основные сооружения и аппараты для размещения и переработки твердых отходов



- 3 Дробилки, мельницы, грохоты, смесители.
- 4 Отсадочные машины и шлюзы.
- 5 Сепараторы.
- 6 Прессы.
- 7 Печи, термическое оборудование.
- 8 Основы расчета и конструирования.

#### **4.3 Тематический план по очной форме обучения**

##### **Раздел 1. Основы технологических процессов защиты окружающей среды**

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа-семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)**

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
<b>1.1 Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.</b> 1. Характеристика основных видов загрязнения окружающей среды. 2. Нормирование качества окружающей природной среды. 3. Изменение характеристик биосферы в связи с производственной деятельностью. 4. Топливо-энергетических ресурсы и биосфера. 5. Технологии осаждения под действием силы тяжести, осаждения в поле центробежных сил, электростатического осаждения. 6. Технологии фильтрации. 7. Химические превращения: нейтрализация, гидролиз, окисление, осаждение, обеззараживание. 8. Биохимические процессы: почвенная очистка, биопруды и биоплато, биофильтрация. 9. Теплообменные и массообменные процессы. 10. Использование новых рабочих процессов и видов энергоресурсов.	Практическое занятие	2
<b>1.2 Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.</b> 1. Методы очистки воздуха от токсичных газовых примесей. 2. Особенности промывных методов очистки. 3. Метод хемосорбции. 4. Каталитический метод очистки отходящих газов. 5. Основные процессы в абсорберах, адсорберах, устройствах для	Практическое занятие	2

каталитического и термического обезвреживания и комбинированных установках на их основе. 6. Расчет и проектирование аппаратов. 7. Основные загрязняющие вещества, выделяющиеся при работе двигателей внутреннего сгорания. 8. Принцип работы нейтрализаторов выхлопных газов.		
<b><i>1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</i></b> 1. Физические (механические), химические, физико-химические и биохимические методы очистки. 2. Доочистка сточных вод. 3. Особенности канализования сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоемы. 4. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод 5. Химические реакторы, камеры смешения, сорбционные фильтры, экстракторы, флотаторы, электрокоагуляторы, электрофлотаторы, электродиализаторы, установки для ультрафильтрации и обратного осмоса. 6. Биофильтры, аэротенки, окситенки, метантенки и другие. Расчет и конструирование этих аппаратов. Аппараты для переработки осадков сточных вод. 7. Установление водоохранных зон. 8. Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов. 9. Методы измельчения, обогащение, сепарации, компостирования, компактирования, термической обработки твердых отходов. 10. Переработка отходов на месте складирования. 11. Переработка отходов пластических масс. 12. Установление класса опасности отходов.	Практическое занятие Групповая дискуссия *	2 2
<b><i>1.4 Сравнительный анализ технологий очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</i></b>	Практическая подготовка	2

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 2 часа, в т.ч. практическая подготовка – 2 часа.

#### Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
<b><i>1.1 Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.</i></b>	9	Тест

<b>1.2 Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.</b>	9	
<b>1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</b>	9	

## **Раздел 2. Технические решения и средства защиты окружающей среды.**

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа-семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)**

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
<b>2.1 Аппараты для очистки отходящих газов</b> 1 Основные аппараты для очистки отходящих газов. 2 Основные аппараты для очистки от токсичных газовых примесей. 3 Абсорберы. 4 Адсорберы. 5 Устройства для каталитического и термического обезвреживания. 6 Выделение токсичных газов в источник их образования.	Практическое занятие Групповая дискуссия *	2 2
<b>2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения</b> 1 Аппараты, используемые для механической очистки сточных вод. 2 Аппараты биохимической очистки сточных вод. 3 Аппараты для отстаивания вод. 4 Для каких целей применяются усреднители. 5 Смесители и камеры хлопьеобразования. 6 Гидроциклоны. 7 Электродиализаторы. 8 Мембранная очистка вод. 9 Почвенная очистка сточных вод. 10 Биологические пруды. 11 Конструкционная особенность биофильтров. 12 Аппараты для иловой очистки вод.	Практическое занятие	2
<b>2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов</b> 1 Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов 2 Основные сооружения и аппараты для размещения и переработки твердых отходов 3 Дробилки, мельницы, грохоты, смесители.	Практическое занятие	2

4 Отсадочные машины и шлюзы. 5 Сепараторы. 6 Прессы. 7 Печи, термическое оборудование. 8 Основы расчета и конструирования.		
<b>2.4 Сравнительный анализ технического обеспечения очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</b>	Практическая подготовка	2

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств во 2 разделе – 2 часа, в т.ч. практическая подготовка – 2 часа.

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 4 ч.

Всего практическая подготовка – 4 часа.

### Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
<b>2.1 Аппараты для очистки отходящих газов.</b>	9	Тест
<b>2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения.</b>	9	
<b>2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов.</b>	9	

## 4.4 Тематический план по заочной форме обучения

### Раздел 1. Основы технологических процессов защиты окружающей среды

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа-семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
<b>1.1 Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.</b> 1. Характеристика основных видов загрязнения окружающей среды. 2. Нормирование качества окружающей природной среды.	Групповая дискуссия *	2
<b>1.2 Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.</b> 1. Методы очистки воздуха от токсичных газовых примесей.		
<b>1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных воды и переработки твердых отходов.</b>		

1. Физические (механические), химические, физико-химические и биохимические методы очистки.		
2. Установление класса опасности отходов.		
<b>1.4 Сравнительный анализ технологий очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</b>	Практическая подготовка	1

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 2 час, в т.ч. практическая подготовка – 1 час.

### Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
<b>1.1 Классификация технологических процессов и природоохранных технологий.</b> 1. Характеристика основных видов загрязнения окружающей среды. 2. Нормирование качества окружающей природной среды. 3. Изменение характеристик биосферы в связи с производственной деятельностью. 4. Топливо-энергетических ресурсы и биосфера. 5. Технологии осаждения под действием силы тяжести, осаждения в поле центробежных сил, электростатического осаждения. 6. Технологии фильтрации. 7. Химические превращения: нейтрализация, гидролиз, окисление, осаждение, обеззараживание. 8. Биохимические процессы: почвенная очистка, биопруды и биоплато, биофильтрация. 9. Теплообменные и массообменные процессы. 10. Использование новых рабочих процессов и видов энергоресурсов.	10	Тест
<b>1.2 Процессы разделения неоднородных гетерогенных систем.</b> 1. Методы очистки воздуха от токсичных газовых примесей. 2. Особенности промывных методов очистки. 3. Метод хемосорбции. 4. Каталитический метод очистки отходящих газов. 5. Основные процессы в абсорберах, адсорберах, устройствах для каталитического и термического обезвреживания и комбинированных установках на их основе.	10	

6. Расчет и проектирование аппаратов. 7. Основные загрязняющие вещества, выделяющиеся при работе двигателей внутреннего сгорания. 8. Принцип работы нейтрализаторов выхлопных газов.		
<b>1.3 Основные методы очистки отходящих газов, сточных воды и переработки твердых отходов.</b> 1. Физические (механические), химические, физико-химические и биохимические методы очистки. 2. Доочистка сточных вод. 3. Особенности канализования сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоемы. 4. Химические и физико-химические методы очистки сточных вод 5. Химические реакторы, камеры смешения, сорбционные фильтры, экстракторы, флотаторы, электрокоагуляторы, электрофлотаторы, электродиализаторы, установки для ультрафильтрации и обратного осмоса. 6. Биофильтры, аэротенки, окситенки, метантенки и другие. Расчет и конструирование этих аппаратов. Аппараты для переработки осадков сточных вод. 7. Установление водоохранных зон. 8. Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов. 9. Методы измельчения, обогащения, сепарации, компостирования, компактирования, термической обработки твердых отходов. 10. Переработка отходов на месте складирования. 11. Переработка отходов пластических масс. 12. Установление класса опасности отходов.	10	

## **Раздел 2. Технические решения и средства защиты окружающей среды.**

**Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа-семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)**

Тема	Форма и метод проведения занятия	Трудоемкость, часов
<b>2.1 Аппараты для очистки отходящих газов</b> 1 Основные аппараты для очистки отходящих газов.	Групповая дискуссия *	2
<b>2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения</b>		

1 Аппараты, используемые для механической очистки сточных вод.		
2 Аппараты биохимической очистка сточных вод.		
<b>2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов</b> 1 Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов 2 Основные сооружения и аппараты для размещения и переработки твердых отходов		
<b>2.4 Сравнительный анализ технического обеспечения очистки отходящих газов, сточных вод и переработки твердых отходов.</b>	Практическая подготовка	1

\* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств во 2 разделе – 1 час.  
учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств , всего – 2 часа.

### Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Наименование оценочного средства
<b>2.1 Аппараты для очистки отходящих газов.</b> 1. Основные аппараты для очистки отходящих газов. 2. Основные аппараты для очистки от токсичных газовых примесей. 3. Абсорберы. 4. Адсорберы. 5. Устройства для каталитического и термического обезвреживания. 6. Выделение токсичных газов в источник их образования.	14	Тест
<b>2.2 Аппараты очистки сточных вод от загрязнения.</b> 1 Аппараты, используемые для механической очистки сточных вод. 2 Аппараты биохимической очистка сточных вод. 3 Аппараты для отстаивания вод. 4 Для каких целей применяются усреднители. 5 Смесители и камеры хлопьеобразования. 6 Гидроциклоны. 7 Электродиализаторы. 8 Мембранная очистка вод. 9 Почвенная очистка сточных вод. 10 Биологические пруды.	10	

11 Конструкционная особенность биофильтров.		
12 Аппараты для иловой очистки вод.		
<b>2.3 Аппараты размещения и переработки твердых отходов.</b>		
1 Классификация общих и специальных методов размещения и переработки твердых отходов		
2 Основные сооружения и аппараты для размещения и переработки твердых отходов	10	
3 Дробилки, мельницы, грохоты, смесители.		
4 Отсадочные машины и шлюзы.		
5 Сепараторы.		
6 Прессы.		
7 Печи, термическое оборудование.		
<b>8 Основы расчета и конструирования.</b>		

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Технические средства защиты окружающей среды» и организационными формами обучения являются: занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося.

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентируя внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.



Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

## 6. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств в приложении А к рабочей программе дисциплины.

## 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1 Электронные образовательные ресурсы (ЭОР)

Учебно-методическое обеспечение по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на ЭОР в ЭБС Академии
1	Витязь С.Н. Экология. Методические указания. – Кемерово: ФГБОУ ВО «Кемеровский ГСХИ», 2014 – 51 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3394">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3394</a>

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Козачек А.В. Основы инженерных исследований в экологии. Учебное пособие. [Электронный ресурс] - Тамбов: ТГТУ, 2007 – 76 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3003">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3003</a>
2	Якунина И.В., Попов Н.С. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг. Учебное пособие. [Электронный ресурс] - Тамбов: ТГТУ, 2009 – 188 с.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3004">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3004</a>

3	Шевченко, Т. М. Инженерная защита окружающей среды : учебное пособие / Т. М. Шевченко, И. П. Горюнова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 123 с. — ISBN 978-5-89070-915-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/69541">https://e.lanbook.com/book/69541</a>
4	Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления / А. Г. Ветошкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 304 с. — ISBN 978-5-507-47210-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/342770">https://e.lanbook.com/book/342770</a>

## 7.2 Перечень печатных учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

### 7.3 Современные профессиональные базы данных

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>  
«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

### 7.4. Информационные справочные системы

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcx.ru/opendata/>  
Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>

## 7.5 Состав оборудования, технических средств обучения, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
Учебная аудитория 224 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в учебном корпусе № 3, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Ленина, д.20	Стол аудиторный – 12 шт. Стол письменный – 1 шт., стулья – 1 шт., шкафы – 1 шт Доска аудиторная, ПЭВМ – 9 шт	1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)

<p>Учебная аудитория 203 - <b>помещение</b> для <b>самостоятельной работы</b> в учебном корпусе № 1, расположенном по адресу: 214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Большая Советская, д.10/2</p>	<p>Специализированная мебель- столы, стулья, парты. Компьютер в сборе с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации– 18 шт.</p>	<p>1 Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)</p>
--	--	--

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
«Технические средства защиты окружающей среды»**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) программы **Эксплуатация и ремонт агротехнических систем**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная, заочная**

**1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине**

Индикаторы достижения компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ИД-ЗПК-3 Разрабатывает энерго-сберегающие технологии и оборудование в агроинженерии	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<p><b>Знает:</b> проблемы охраны природы на всех иерархических уровнях; информацию, необходимую для обоснованного принятия энергосберегающих технических и технологических решений с учетом требований по охране окружающей среды; природоохранные решения при разработке новых технологий и технических средств обеспечения производственных процессов; типовые природоохранные мероприятия и оборудование, их классификацию; методы и средства снижения загрязнения окружающей среды.</p> <p><b>Умеет:</b> применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач разработки новых энергосберегающих технологий и технических средств обеспечения производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем; разрабатывать типовые природоохранные мероприятия; разрабатывать рекомендации по охране природы и обеспечению производственных процессов.</p> <p><b>Владеет:</b> методикой расчетной оценки вредных выбросов от производственной деятельности; методикой разработки и обоснования проектов санитарнозащитных зон предприятий, зон санитарной охраны объектов жизнедеятельности человека и природных экосистем, рекультивации нарушенных территорий, утилизации отходов производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем.</p>	Тест
	<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Твердо знает:</b> проблемы охраны природы на всех иерархических уровнях; информацию, необходимую для обоснованного принятия энергосберегающих технических и технологических решений с учетом требований по охране окружающей среды; природоохранные решения при разработке новых технологий и технических средств обеспечения производственных процессов; типовые природоохранные мероприятия и оборудование, их классификацию; методы и средства снижения загрязнения</p>	Тест

		<p>окружающей среды.</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач разработки новых энергосберегающих технологий и технических средств обеспечения производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем;</p> <p>разрабатывать типовые природоохранные мероприятия;</p> <p>разрабатывать рекомендации по охране природы и обеспечению производственных процессов.</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> методикой расчетной оценки вредных выбросов от производственной деятельности;</p> <p>методикой разработки и обоснования проектов санитарнозащитных зон предприятий, зон санитарной охраны объектов жизнедеятельности человека и природных экосистем, рекультивации нарушенных территорий, утилизации отходов производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем.</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематическое знание:</b> проблем охраны природы на всех иерархических уровнях; информации, необходимой для обоснованного принятия энергосберегающих технических и технологических решений с учетом требований по охране окружающей среды;</p> <p>природоохранных решений при разработке новых технологий и технических средств обеспечения производственных процессов;</p> <p>типовых природоохранных мероприятий и оборудования, их классификацию;</p> <p>методов и средств снижения загрязнения окружающей среды.</p> <p><b>Сформировавшиеся систематическое умение:</b> применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач разработки новых энергосберегающих технологий и технических средств обеспечения производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем;</p> <p>разрабатывать типовые природоохранные мероприятия;</p> <p>разрабатывать рекомендации по охране природы и обеспечению производственных процессов.</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> методикой расчетной оценки вредных выбросов от производственной деятельности;</p> <p>методикой разработки и обоснования проектов санитарнозащитных зон предприятий, зон санитарной охраны объектов жизнедеятельности человека и природных экосистем, рекультивации</p>	Тест

		нарушенных территорий, утилизации отходов производственных процессов, технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления агротехнических систем.	
--	--	---	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение тестов по разделам 1 и 2 (не менее 20 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет в виде итогового теста)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 20 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ

по дисциплине «Технические средства защиты окружающей среды»  
для текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Тесты по текущему контролю по разделу 1

Для выполнения теста отводится 45 минут.

- Для каких целей в аппаратах мокрой очистки применяют сепаратор?
  - улавливание газов; б) улавливание водяных паров; в) улавливание волокнистой пыли; г) улавливание слипающей пыли.
- Потери давления в циклоне, Па, определяют по формуле:
  - $\xi \rho w^2 / 2$ ; б)  $= \xi 2 \rho w^4 / 8$ ; в)  $= \xi$ ; г)  $= \rho^4$ .

3. Фильтры ФРКН применяют для улавливания частиц:
- а) 0,2 мкм; б) 0,8 мкм; в) 1 мкм; г) более 1 мкм.
4. Для очистки газов от какой пыли применяют зернистые и цепные фильтры?
- а) абразивной; б) мучной; в) известковой и цементной; г) взвешенных веществ.
5. Турбулентно-контактный абсорбер улавливает:
- а) пары масла; б) пыль абразивную; в) пары кислот и щелочей; г) органический растворитель.
6. Скорость воздуха на входе в аппарат ТКА должна быть:
- а) 2 м/с; б) 20 м/с; в) 6 м/с; г) 5 м/с.
7. Для фильтров с импульсной регенерацией и рукавами из лавсана удельная газовая нагрузка  $W_{\phi}$ ,  $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{мин})$  определяется по формуле:
- а)  $W_{\phi} = qnAB$ ; б)  $W_{\phi} = qnA$ ; в)  $W_{\phi} = qnB$ ; г)  $W_{\phi} = AB$ .
8. Объемный расход газа,  $\text{м}^3/\text{с}$ , на входе в аппарат газоочистки:
- а)  $W_v = wF$ ; б)  $W_v = wp$ ; в)  $W_v = w\gamma$ ; г)  $W_v = wF3600$ .
9. Для надежной работы циклонных аппаратов температура газов должна быть:
- а) ниже точки росы; б) выше точки росы на  $20 \dots 25^\circ\text{C}$ ; в) равна точке росы; г) выше точки росы на  $2^\circ\text{C}$ .
10. К какому классу относятся пылеуловители эффективно улавливающие частицы более 20 мкм:
- а) I; б) II; в) III; г) V.
11. К какому классу относятся пылеуловители эффективно улавливающие частицы более 0,3-0,5 мкм:
- а) II; б) I; в) III; г) IV.
12. К какому классу относятся пылеуловители эффективно улавливающие частицы более 2 мкм:
- а) I; б) II; в) III; г) IV.
13. Что такое импульсная регенерация рукавных фильтров?:
- а) периодическая подача внутрь каждого рукава кратковременных импульсов сжатого воздуха; б) встряхивание рукава специальным механическим приспособлением; в) обратная продувка рукавов; г) струйная продувка рукавов.



14. По каким значениям температуры газов подбирается ткань рукавных фильтров?:
- а) средним значениям; б) максимальным значениям; в) минимальным значениям; г) средневзвешенным значениям.
15. Если фракции пыли 12...15 мкм, то Вы будете ставить:
- а) циклон; б) циклон + рукавный фильтр; в) рукавный фильтр; г) циклон + мокрый пылеуловитель.
16. Что такое гидрофильные пыли?:
- а) средне смачиваемые водой; б) плохо смачиваемые водой; в) хорошо смачиваемые водой; г) не смачиваемые водой.
17. Скорость абразивного износа пылеуловителей:
- а) пропорциональна концентрации пыли в газе и кубу скорости потока; б) пропорциональна времени действия пыли; в) пропорциональна вероятности ударов частиц о металл; г) пропорциональна эффективности аппарата.
18. С какой целью в поперечном сечении электрофильтра применяют выравнивающий воздушный поток устройства?:
- а) для неравномерного распределения газа; б) для равномерного распределения газа; в) для получения заряда частицами; г) для создания разряжения.
19. Что такое катализатор?:
- а) вещество, уменьшающее скорость химических реакций; б) вещество, ускоряющее скорость химических реакций; в) вещество поглощающее газы; г) вещество окисляющее газы.
20. От какого основного фактора зависит эффективность пылеуловителя ПВМ?
- а) от конструкций аппарата; б) от размера частиц; в) от уровня залива воды; г) от скорости воздуха.

## **Тесты по текущему контролю по разделу 2**

Для выполнения теста отводится 45 минут.

1. Коэффициент смешения, используемый при расчете и определении условий сброса сточных вод, показывает:

А - какая часть воды водотока участвует в разбавлении стоков  
Б - скорость поступления стоков в водоем  
В - ширину зоны смешения сточных вод с природными.

2. Дайте соотношение определения следующих понятий:

1 - Ассимилирующая способность водного объекта,  
2 - Лимитирующий признак вредности веществ в воде (ЛПВ),  
3 - «гидравлическая крупность частиц»:

А - скорость оседания частиц тяжелее и легче воды, которые необходимо выделить для

обеспечения требуемой степени очистки, мм/с.

Б - признак, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией вещества в воде.

В - способность водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контрольном створе (пункте) водопользования.

3. Комплекс оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для организованного приема и удаления по трубопроводам за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий загрязненных сточных вод, а также для их очистки и обезвреживания перед утилизацией или сбросом в водоем – это:

А – водообработка

Б – канализация

В – водоподготовка

4. Что такое иловый индекс?

А – Объем, занимаемый активным илом в сухом состоянии

Б – Количество активного ила в единице объема иловой смеси

В – Период пребывания активного ила в аэрационной зоне сооружения.

5. Для чего в системах очистки сточных вод с аэротенками применяются регенаторы?

А – для восстановления сорбционных свойств активного ила

Б – для восстановления объема активного ила

В – для восстановления окислительной способности активного ила

Г – для временного хранения активного ила

6. Как удаляется с сооружения обработки осадка как результат его обезвоживания с:

А – пресс-фильтров,

Б – вакуум-фильтров,

В – иловых площадок.

7. Дайте соотношение определений следующих сооружений механической очистки сточных вод:

А - Жироуловитель,

Б - Грязеотстойник,

В - Нефтеловушка,

Г. - Бензиноуловитель:

1. устанавливают вне здания для улавливания бензина, керосина и других горючих жидкостей, содержащихся в сточной жидкости, от гаражей, автостоянок, а также некоторых производственных цехов;

2. предназначены для улавливания грязи, песка, бензина и других веществ, засоряющих воду (у гаражей – для пропуска сточных вод после мойки автомобилей);

3. применяют для улавливания жира из сточной жидкости столовых и фабрик-кухонь с целью последующей его утилизации;

4. применяют для очистки сточных вод, содержащих грубодиспергированные нефть нефтепродукты при концентрации более 100 мг/л.

8. Дайте соотношение определений следующих сооружений механической очистки:

А - Решетка,

Б - Усреднитель,

В - Отстойник,

Г - Песколовка,

Д -Центрифуга:

1. сооружения, которые служат для улавливания из сточной жидкости крупных нерастворимых частиц и предметов;
2. сооружения, в которых механические примеси отделяются от воды под действием силы тяжести (на основании разности удельных масс воды и частиц);
3. сооружения, которые применяют для осаждения из сточной жидкости песка и других минеральных веществ;
4. предназначены для регулирования количества сточных вод, поступающих на очистные сооружения, для поступления на очистные сооружения производственных сточных вод с постоянным расходом и усредненной концентрацией загрязнений повышает эффективность очистки;
5. безреагентное выделение нерастворимых примесей из производственных сточных вод при действии центробежных сил.

9. Укажите соотношение понятий основных видов аэрозолей, загрязняющих атмосферу:

- 1 – пыли,
- 2 – дымы,
- 3 – туманы.

А – полидисперсные системы твердых взвешенных частиц размером 5 – 100 мкм, образующиеся преимущественно при механической обработке материалов.

Б – аэрозоли, состоящие из капелек диспергированной в газовой среде жидкости, образующиеся преимущественно при нагревании растворов и жидкостей.

В – аэрозоли твердых взвешенных частиц размером от 0,1 до 5 мкм, обращающихся при горении и возгонке.

10. Бесцветный газ, без вкуса и запаха, воздействует на нервную систему, вызывает обмороки, так как вступает в реакцию с гемоглобином крови, замещая  $O_2$ .

А – Диоксид серы

Б - Моноксид углерода (угарный газ)

В – Диоксид углерода

11. Укажите верное утверждение из пары:

А - Под действие электрического поля электроны имеют направленное движение от коронирующего электрода к осадительному, при этом сталкиваясь с частицами пыли, в результате чего последние получают отрицательный заряд.

Б - Под действие электрического поля электроны имеют направленное движение от коронирующего электрода к осадительному, при этом сталкиваясь с частицами пыли, в результате чего последние получают заряд и движутся в электроду с противоположным знаком.

12. Особый вид разряда в газах, для образования которого разные полярности источника напряжения подключают к двум электродам, имеющим резко различную кривизну поверхности – это ...

А - генерация аэрозоли

Б - коронный разряд

В - коронирующий разряд

Г - ионизирующий разряд

13. Масса выбросов вредных веществ в единицу времени от данного источника или совокупности источников загрязнения атмосферы производственного объекта (промплощадки, предприятия, населенного пункта, города и т.д.) с учетом перспективы развития всех предприятий и рассеивание вредных веществ в атмосфере, создающая приземные концентрации, не превышающие их предельно допустимые концентрации – это...

А – ПДК,

Б – ПДВ,  
В - КИЗА

14. Графит, уголь, сера относятся к категории:

А – гидрофобных веществ ,  
Б – гидрофильных?

15. Укажите основные конструкционные элементы вихревых пылеуловителей:

а – камера;  
б – входной патрубок;  
в – сопла;  
г – лопаточный завихритель типа «розетка»;  
д – выходной патрубок;  
е – подпорная шайба;  
ж – пылевой бункер;  
з – кольцевой лопаточный завихритель.

16. Укажите верное утверждение из пары:

А - В тканевых фильтрах применяют фильтрующие материалы двух типов: ткани, изготавливаемые на ткацких станках (хлопок, лен, нейлон) и войлоки, получаемые путем свойлачивания.

Б - В тканевых фильтрах применяют фильтрующие материалы двух типов: ткани, изготавливаемые на ткацких станках и сетки, получаемые путем механического плетения металлических волокон или сеток.

17. К фильтрующим тканям предъявляются следующие требования:

А - высокая пылеемкость при фильтрации и способность удерживать после регенерации такое количество пыли, которое достаточно для обеспечения высокой эффективности очистки газов от тонкодисперсных твердых частиц;

Б - высокая механическая прочность и стойкость к истиранию при многократных изгибах, стабильность размеров и свойств при повышенной температуре и агрессивном воздействии химических примесей, находящихся в сухих и насыщенных влагой газах;

В - сохранение, оптимально высокой воздухопроницаемости в равновесно запыленном состоянии.

18. Абсорбенты, применяемые в промышленности для очистки выбросов, оцениваются по следующим показателям:

а) абсорбционная емкость;

б) селективность;

в) минимальное давление паров во избежание загрязнения очищаемого газа парами абсорбента;

г) дешевизна;

д) отсутствие коррозирующего действия на аппаратуру;

е) низкими абразивными свойствами.

19. Укажите верное утверждение из пары:

А - Групповые циклоны объединяются единым корпусом, а все циклонные элементы, входящие в состав конструкции имеют абсолютно одинаковые параметры для обеспечения одинаковых параметров движения газа и пыли в сооружении.

Б - Батарейные циклоны объединяются единым корпусом, а все циклонные элементы, входящие в состав конструкции имеют абсолютно одинаковые параметры для обеспечения одинаковых параметров движения газа и пыли в сооружении.

20. Укажите основные элементы скруббера Вентури:

А – конфузор,

Б – циклон,

В - диффузор

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ**  
**для промежуточной аттестации (зачет)**  
**по дисциплине**

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 45 минут.

**Примерные задания итогового теста**

1. Какое сопротивление, Па имеют циклоны ЦН-11Э:  
а) 100; б) 800; в) 1000-1200; г) 500.
2. Сопротивление пылеуловителя Вентури КМП, Па составляет:  
а) 100; б) 2000; в) 3000-4000; г) 8000.
3. Эффективность двухступенчатой системы очистки выбросов определяется по формуле:  
а)  $E_{1,2} = E_1 + E_2$  ; б)  $E_{1,2} = E_1 + E_1$  ; в)  $E_{1,2} = E_2 + E_1$  ; г)  $E_{1,2} = E_1 + E_2$  .
4. Аппарат ЗИЛ-900 м улавливает:  
а) пары масла; б) пары кислот; в) пыль от заточных станков; г) пыль от заточных, обдирных, шлифовальных станков.
5. Аппарат ПА 212М включает в себя:  
а) циклон; б) циклон + фильтр; в) циклон + фильтр + глушитель шума + электродвигатель; г) фильтр + глушитель шума.
6. Аппарат АЭ212М предназначен для улавливания:  
а) аэрозолей смазочно-охлаждающей жидкости; б) паров кислот; в) паров щелочей; г) пыли.
7. Электростатические фильтры ЭФВА предназначены для очистки воздуха от:  
а) паров масла и кислот; б) от сварочных аэрозолей; в) от высокодисперсных аэрозолей; г) пыли с содержанием песка более 70%.
8. Можно ли применять пылеулавливающий агрегат ПУА для очистки вентиляционных выбросов от:

- а) паров кислот; б) от абразивной пыли; в) от частиц древесной пыли; г) паров воды.
9. Аппарат ПУА включает в себя:
- а) циклон; б) фильтрующий рукав; в) фильтрующий рукав + циклонный элемент + пылесборный мешок; г) фильтрующий рукав + пылесборный мешок.
10. Аппарат ПУА включает в себя:
- а) циклон; б) фильтрующий рукав; в) фильтрующий рукав + циклонный элемент + пылесборный мешок; г) фильтрующий рукав + пылесборный мешок.
11. Длина гравитационной камеры изменяется по формуле:
- а)  $L = wH/V_s$ ; б)  $L = wV_s/H$ ; в)  $L = wH/V_s$ ; г)  $L = V_s^2 w / H$ .
12. Какой угол наклона выходного патрубка имеет циклон ЦН-24?
- а)  $11^\circ$ ; б)  $15^\circ$ ; в)  $24^\circ$ ; г)  $30^\circ$ .
13. В циклонах ЦОК какая скорость у выходного патрубка считается номинальной:
- а) 25 м/с; б) 20 м/с; в) 13 м/с; г) 16 м/с.
14. Для очистки газов от каких вредных веществ рекомендуется применять сухие циклоны СИОТ?
- а) от мокрой пыли; б) от сухой не волокнистой не слипающей пыли; в) от паров кислот; г) от тонкодисперсной пыли.
15. Какая скорость должна быть во входном патрубке циклона типа «К»?
- а) 40 м/с; б) 3 м/с; в) 16...20 м/с; г) 8...10 м/с.
16. По каким параметрам подбираются циклоны с водяной пленкой типа ЦВП?
- а) по геометрическим параметрам; б) по расходу воздуха; в) по гидравлическому сопротивлению; г) по заданному расходу воздуха и допустимой величине гидравлического сопротивления.
17. С какой минимальной температурой в помещениях устанавливают циклоны ЦВП?
- а)  $0^\circ\text{C}$ ; б)  $5^\circ\text{C}$ ; в)  $2^\circ\text{C}$ ; г)  $15^\circ\text{C}$ .
18. С какой номинальной концентрацией пыли можно применять скоростные промыватели СИОТ?:
- а) до 1 г/м<sup>3</sup>; б) до 2 г/м<sup>3</sup>; в) до 4 г/м<sup>3</sup>; г) до 5 г/м<sup>3</sup>.
19. При какой начальной концентрации пыли рекомендуется пылеуловитель ПВМ применять в качестве второй ступени?

а) более 1 г/м<sup>3</sup>; б) более 5 г/м<sup>3</sup>; в) более 10 г/м<sup>3</sup>; г) более 3 г/м<sup>3</sup>.

20. Какие способы очистки рекомендуется применять для очистки выбросов котельных?:

а) озонирование; б) абсорбционный; в) адсорбционный; г) ионообменный.

### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Дать определение понятию «технология»
2. Что такое движущая сила технологического процесса?
3. Какие технологические процессы используются в природоохранных технологиях?
4. Дать характеристику основных видов загрязнения окружающей среды
5. Перечислить основные нормативы, регламентирующие качество окружающей среды
6. С помощью каких процессов осуществляется разделение неоднородных и гетерогенных систем?
7. Определить движущие силы теплообменных и массообменных процессов
8. Перечислить основные физико-химические процессы, применяемые в природоохранных технологиях
9. Какие основные факторы влияют на скорость химических процессов?
10. Оценить роль отдельных химических процессов в природоохранных технологиях
11. При участии каких веществ протекают биохимические процессы?
12. От каких факторов зависит эффективность биохимической очистки?
13. Какие основные газы составляют атмосферу.
14. Перечислить основные источники загрязнения атмосферы.
15. Какие нормативы лимитируют вредное воздействие на атмосферный воздух?
16. Перечислить пассивные методы защиты атмосферы от загрязнения.
17. Для каких целей и по каким параметрам осуществляется инвентаризация выбросов в атмосферу?
18. Какие основные показатели используются при установлении санитарно-защитных зон предприятий?
19. На какие группы делится оборудование для пылеочистки?
20. Какие аппараты относятся к сухим пылеуловителям?
21. Какие аппараты относятся к мокрым пылеуловителям?
22. Из каких основных частей состоят электрофильтры?
23. На какие типы делятся фильтры?
24. Особенности работы туманоуловителей?
25. Перечислить методы очистки воздуха от токсичных газовых примесей
26. Особенности промывных методов очистки
27. Адсорбционные методы
28. Принцип работы противогаса
29. Метод хемосорбции
30. Для каких целей используется каталитический метод очистки отходящих газов?
31. Способ производства серной кислоты
32. Перечислить основные загрязняющие вещества, выделяющиеся при работе двигателей внутреннего сгорания
33. Методы термической очистки газов
34. Методы очистки выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания
35. Принцип работы нейтрализаторов выхлопных газов
36. Методы очистки отходящих газов при испытаниях дизельных двигателей.

37. Дать характеристику водопользования и водопотребления
38. Перечислить классы примесей в воде по фазовому и дисперсному состоянию
39. Привести показатели качества воды
40. Для каких целей используется вода в промышленности?
41. Дать определение понятию «сточная вода»
42. Условия выпуска сточных вод в городскую канализацию
43. Условия выпуска сточных вод в городскую канализацию
44. Назначение процеживания при механической очистке сточных вод
45. Какие аппараты используются для отстаивания вод?
46. Для каких целей применяются усреднители?
47. Назначение смесителей и камер хлопьеобразования.
48. Принцип работы гидроциклона
49. Перечислить способы флотации загрязняющих веществ из сточных вод
50. Описать схему электродиализатора.
51. Каким образом осуществляется мембранная очистка вод
52. Каким образом осуществляется почвенная очистка сточных вод
53. Назначение биологических прудов
54. Конструкционная особенность биофильтров
55. Аппараты для иловой очистки вод
56. Для каких целей используется доочистка сточных вод
57. Дать определение понятию «отходы».
58. Источники возникновения твердых отходов в материальном производстве.
59. Что такое отходы производства и потребления?
60. Каким образом собираются и размещаются твердые бытовые отходы?
61. Перечислить методы переработки отходов
62. Какие аппараты используются для переработки отходов?
63. Чем отличается компактирование отходов от компостирования?
64. Правила размещения отходов.
65. Какие сооружения используются для размещения отходов?
66. Каким образом можно перерабатывать отходы на месте складирования?
67. Для каких целей используется пиролиз?
68. Как осуществляется переработка отходов пластических масс?
69. Привести классификацию отходов по происхождению.
70. Какие отходы относятся к радиоактивным?
71. Классификация отходов по токсичному действию.
72. Как определить класс токсичности отходов?
73. Какие нормативы устанавливаются предприятию при размещении токсичных отходов?
74. Правила сбора радиоактивных отходов.
75. Правила транспортирования токсичных и радиоактивных отходов
76. Как осуществляется подземное захоронение жидких радиоактивных отходов?
77. Правила размещения отходов.
78. Какие сооружения используются для размещения и захоронения отходов?
79. Что входит в состав полигонов?
80. Правила сжигания отходов.
81. Что такое шум и вибрация?
82. В чем суть биофизического закона Вебера-Фихтнера?
83. Нормирование шума.
84. Способ расчета шумовых характеристик
85. Классификация коллективных средств защиты от шума и вибраций
86. Меры борьбы с шумовым загрязнением
87. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией на ж.д. транспорте



88. Что такое звукопоглощение?
89. Чем звукопоглощение отличается от звукоизоляции?
90. Принцип действия глушителей
91. В результате чего возникает электромагнитное загрязнение?
92. Предельно допустимые уровни электромагнитных полей (ЭМП).
93. Нормативы продолжительности работы на компьютерах
94. Способы защиты от ЭМП.
95. Основные нормативные природоохранные документы
96. Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
97. Организация и благоустройство санитарно-защитные зоны (СЗЗ) предприятий.
98. Контроль за соблюдением нормативов ПДВ.
99. Схемы компоновки пылегазоочистных аппаратов в вентиляционных системах.
100. Принцип подхода к проектированию технических средств защиты атмосферы от вентиляционных и промышленных выбросов.
101. Ионнообменная очистка газовых выбросов.
102. Устройства для снижения концентрации вредных веществ в устье вентиляционных шахт.