

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
Д.Е. Андрианов
_____ 20.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности

Направление подготовки

20.04.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки

*Безопасность жизнедеятельности в
техносфере*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	144 / 4	16	32		3,6	2,35	53,95	63,4	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	16	32		3,6	2,35	53,95	63,4	26,65

Муром, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение магистрами практических навыков создания малоотходных и безотходных технологий обезвреживания промышленных отходов (жидких, газообразных и твердых), позволяющих минимизировать техногенное воздействие промышленных предприятий на окружающую природную среду, за счет использования современных технических средств и методов.

Задачами изучения данной дисциплины являются:

- дать магистрам сведения об основных принципах разработки технологической схемы и выбора сооружений и оборудования;
- ознакомить с методикой расчета основных аппаратов для защиты окружающей среды от технологических выбросов и сбросов;
- ознакомить с оптимальными режимами эксплуатации типовых конструкций аппаратов и с перспективными направлениями их совершенствования;
- научить пользоваться приобретенными знаниями при решении практических задач, связанных с обоснованным выбором оборудования и проектированием систем обеспечивающих безопасность окружающей природной среды и здоровья человека.

После успешного изучения дисциплины магистр должен уметь аргументировано подходить к расчету и проектированию систем по обезвреживанию, утилизации, переработке и рекуперации промышленных отходов, учитывая современные требования, предъявляемые к оборудованию.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучению курса предшествуют следующие дисциплины: «Экономика и менеджмент безопасности», «Управление рисками, системный анализ и моделирование процессов в техносфере», «Современные проблемы в области защиты окружающей среды». Знания, полученные в рамках дисциплины, могут быть использованы при подготовке выпускной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Осуществляет деятельность по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла	уметь осуществлять деятельность по управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2.3)	Тесты
	УК-2.2 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта; выбирает оптимальный способ решения задач конкретных этапов, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; организовывать и координировать работу участников проекта	уметь выстраивать этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта; выбирает оптимальный способ решения задач конкретных этапов, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; организовывать и координировать работу участников проекта (УК-2.2)	

<p>ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2.1 Ставит цели для решения профессиональных задач в области техносферной безопасности, определяет способы их достижения</p>	<p>уметь ставить цели для решения профессиональных задач в области техносферной безопасности, определяет способы их достижения (ОПК-2.1)</p>	<p>Тесты</p>
<p>ПК-1 Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации</p>	<p>ПК-1.2 Проводит экологическое обеспечение производства новой продукции в организации</p>	<p>владеть навыками экологического обеспечения производства новой продукции в организации (ПК-1.2)</p>	<p>Тесты</p>
<p>ПК-3 Способен ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области</p>	<p>ПК-3.3 Решает проблемы экологической безопасности</p>	<p>знать основные направления проектирования систем обеспечения экологической безопасности (ПК-3.3) владеть навыками решения проблем экологической безопасности (ПК-3.3)</p>	<p>Тесты</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные методы и принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности	3	4	6						15	Тестирование
2	Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушной среды	3	4	10						32	Тестирование
3	Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод	3	4	6						12	Тестирование
4	Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений	3	4	10						4,4	Тестирование
Всего за семестр		144	16	32			+	3,6	2,35	63,4	Экз.(26,65)
Итого		144	16	32				3,6	2,35	63,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Основные методы и принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности

Лекция 1.

Характеристики основных методов и принципов систем обеспечения безопасности (2 часа).

Лекция 2.

Моделирование опасных процессов в техносфере (2 часа).

Раздел 2. Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушной среды

Лекция 3.

Расчет и проектирование систем защиты воздушной среды от пылевых загрязнений (2 часа).

Лекция 4.

Расчет и проектирование систем защиты воздушной среды от газообразных загрязнений (2 часа).

Раздел 3. Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод

Лекция 5.

Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных вод (2 часа).

Лекция 6.

Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты подземных вод (2 часа).

Раздел 4. Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений

Лекция 7.

Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений (2 часа).

Лекция 8.

Переработка отходов (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 1. Основные методы и принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности

Практическое занятие 1

Методы решения задач обеспечения техногенной безопасности. Моделирование опасных процессов в техносфере (2 часа).

Практическое занятие 2

Закономерности формирования инженерных систем обеспечения техногенной безопасности. (2 часа).

Практическое занятие 3

Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности (2 часа).

Раздел 2. Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушной среды

Практическое занятие 4

Классификация источников загрязнений атмосферы. Свойства и характеристика выбросов. Нормирование выбросов. Рассеивание выбросов в атмосфере (2 часа).

Практическое занятие 5

Расчет и проектирование сооружений механической очистки пылегазовых выбросов: сухие механические пылеуловители; «мокрая» очистка газов: фильтрование: очистка в электрическом поле. Аппаратура и рабочие параметры процесса улавливания пылей (2 часа).

Практическое занятие 6

Расчет, проектирование систем и технологического оборудования химических методов очистки газов от газообразных соединений: физическая абсорбция; основы хемосорбционных процессов (2 часа).

Практическое занятие 7

Расчет и проектирование сооружений термического обезвреживания газов от легкоокисляемых, токсичных и дурно-пахнущих веществ: термические методы; некаталитические методы; биохимическая очистка газов; мембранное разделение газовых смесей; конденсационные методы очистки (2 часа).

Практическое занятие 8

Расчет и проектирование промышленных технологий обезвреживания выбросов в атмосферу. Системы очистки газов: от диоксида углерода; от оксида углерода; от сероводорода и сераорганических соединений и других газообразных загрязнителей (2 часа).

Раздел 3. Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод

Практическое занятие 9

Характеристика состава природных и сточных вод. Системы водоотведения городских и промышленных сточных вод. Условия сброса сточных вод в водоемы (2 часа).

Практическое занятие 10

Классификация методов очистки сточных вод. Выбор технологий очистки сточных вод и состава очистных сооружений. Основы проектирования систем очистки сточных вод (2 часа).

Практическое занятие 11

Расчет и проектирование систем очистки сточных вод. Расчет сооружений механической очистки сточных вод. Расчет сооружений физико-химической и биохимической очистки сточных вод. Применение адсорбционных и ионообменных методов (2 часа).

Раздел 4. Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений

Практическое занятие 12

Классификация техногенных отходов на поверхности литосферы. Состав и свойства отходов (2 часа).

Практическое занятие 13

Расчет сооружений для механической подготовки и переработки твердых отходов (2 часа).

Практическое занятие 14

Расчет сооружений для физико-химической подготовки и переработки твердых отходов путем: выщелачивания; кристаллизации; растворения (экстракции); аэробной стабилизации; полевого компостирования (2 часа).

Практическое занятие 15

Расчет сооружений для биологической подготовки и переработки твердых отходов (2 часа).

Практическое занятие 16

Расчет сооружений для термической подготовки и переработки отходов (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия систем обеспечения безопасности.
2. Понятие экологической опасности.
3. Состав и характеристика техногенного объекта.

4. Основные механизмы осаждения частиц: гравитационное и инерционное осаждение.
5. Осаждение под действием центробежной силы.
6. Зацепление.
7. Диффузионное осаждение.
8. Электрическое осаждение.
9. Основные методы улавливания пылей: сухие механические пылеуловители; «мокрая» очистка газов: фильтрование: очистка в электрическом поле.
10. Аппаратура и рабочие параметры процесса улавливания пылей.
11. Способы интенсификации работы газоочистных установок.
12. Рекуперация пылей.
13. Экономические аспекты пылеулавливания.
14. Абсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений: физико-химические закономерности процессов физической абсорбции.
15. Основы хемосорбционных процессов.
16. Технологическое оформление разомкнутых абсорбционных процессов.
17. Циркуляционные процессы физической и химической абсорбции.
18. Требования к абсорбентам.
19. Аппаратурное оформление абсорбционных процессов.
20. Методы регенерации абсорбентов.
21. Адсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений.
22. Кинетика адсорбции-десорбции.
23. Динамика адсорбции.
24. Определение времени защитного действия слоя и высоты работающего слоя.
25. Расчет и проектирование систем очистки газов от оксидов азота.
26. Метод селективного каталитического восстановления.
27. Неселективное каталитическое восстановление (НСКВ).
28. Облучение потоком электронов.
29. Расчет и проектирование систем очистки газов от галогенов и их соединений.
30. Краткая характеристика природных и сточных вод.
31. Условия сброса сточных вод в водоемы.
32. Классификация методов очистки сточных вод.
33. Выбор технологий очистки сточных вод и состава очистных.
34. сооружений. Основы проектирования систем очистки сточных вод.
35. Расчет и проектирование систем очистки сточных вод.
36. Расчет и проектирование сооружений для классификации твердых отходов.
37. Механическая классификация.
38. Расчет и проектирование сооружений для уменьшения или укрупнения размеров частиц твердых отходов.
39. Расчет и проектирование установок дробления.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка системы очистки отходящих мартиновского цеха.
2. Разработка системы очистки сточных вод гальванического участка.
3. Расчёт системы переработки и утилизации горнообогатительного комбината,.
4. Разработка системы снижения загрязнений и повышения урожайности сельскохозяйственных земель.
5. Разработка системы повышения качества водопроводной воды.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс., зач., зач. с оп.)
4	144 / 4	10	10		5	2,35	27,35	108	Экс.(8,65)
Итого	144 / 4	10	10		5	2,35	27,35	108	8,65

4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль			
1	Основные методы и принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности	4	2							26	Тестирование	
2	Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушной среды	4	4	8						38	Тестирование	
3	Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод	4	2	2						27	Тестирование	
4	Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений	4	2							17	Тестирование	
Всего за семестр			144	10	10			+	5	2,35	108	Экс.(8,65)
Итого			144	10	10				5	2,35	108	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Основные методы и принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности

Лекция 1.

Характеристики основных методов и принципов систем обеспечения безопасности (2 часа).

Раздел 2. Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушной среды

Лекция 2.

Расчет и проектирование систем защиты воздушной среды от пылевых загрязнений (2 часа).

Лекция 3.

Расчет и проектирование систем защиты воздушной среды от газообразных загрязнений (2 часа).

Раздел 3. Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод

Лекция 4.

Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод (2 часа).

Раздел 4. Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений

Лекция 5.

Расчет и проектирование систем обеспечения защиты литосферы от техногенных загрязнений (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 2. Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушной среды

Практическое занятие 1.

Расчет и проектирование сооружений механической очистки пылегазовых выбросов: сухие механические пылеуловители; «мокрая» очистка газов: фильтрование: очистка в электрическом поле. Аппаратура и рабочие параметры процесса улавливания пылей (2 часа).

Практическое занятие 2.

Расчет, проектирование систем и технологического оборудования химических методов очистки газов от газообразных соединений: физическая абсорбция; основы хемосорбционных процессов (2 часа).

Практическое занятие 3.

Расчет и проектирование сооружений термического обезвреживания газов от легкоокисляемых, токсичных и дурно-пахнущих веществ: термические методы; некаталитические методы; биохимическая очистка газов; мембранное разделение газовых смесей; конденсационные методы очистки (2 часа).

Практическое занятие 4.

Расчет и проектирование промышленных технологий обезвреживания выбросов в атмосферу. Системы очистки газов: от диоксида углерода; от оксида углерода; от сероводорода и сераорганических соединений и других газообразных загрязнителей (2 часа).

Раздел 3. Расчет и проектирование систем обеспечения чистоты поверхностных и подземных вод

Практическое занятие 5.

Характеристика состава природных и сточных вод. Системы водоотведения городских и промышленных сточных вод. Условия сброса сточных вод в водоемы (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные понятия систем обеспечения безопасности.
2. Понятие экологической опасности.
3. Состав и характеристика техногенного объекта.
4. Основные механизмы осаждения частиц: гравитационное и инерционное осаждение.
5. Осаждение под действием центробежной силы.
6. Зацепление.
7. Диффузионное осаждение.
8. Электрическое осаждение.
9. Основные методы улавливания пылей: сухие механические пылеуловители; «мокрая» очистка газов: фильтрование: очистка в электрическом поле.
10. Аппаратура и рабочие параметры процесса улавливания пылей.
11. Способы интенсификации работы газоочистных установок.
12. Рекуперация пылей.
13. Экономические аспекты пылеулавливания.
14. Абсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений: физико-химические закономерности процессов физической абсорбции.
15. Основы хемосорбционных процессов.
16. Технологическое оформление разомкнутых абсорбционных процессов.
17. Циркуляционные процессы физической и химической абсорбции.
18. Требования к абсорбентам.
19. Аппаратурное оформление абсорбционных процессов.
20. Методы регенерации абсорбентов.
21. Адсорбционные методы очистки газов от газообразных соединений.
22. Кинетика адсорбции-десорбции.
23. Динамика адсорбции.
24. Определение времени защитного действия слоя и высоты работающего слоя.
25. Расчет и проектирование систем очистки газов от оксидов азота.
26. Метод селективного каталитического восстановления.
27. Неселективное каталитическое восстановление (НСКВ).
28. Облучение потоком электронов.
29. Расчет и проектирование систем очистки газов от галогенов и их соединений.
30. Краткая характеристика природных и сточных вод.
31. Условия сброса сточных вод в водоемы.
32. Классификация методов очистки сточных вод.
33. Выбор технологий очистки сточных вод и состава очистных сооружений. Основы проектирования систем очистки сточных вод.
34. Расчет и проектирование систем очистки сточных вод.
35. Расчет и проектирование сооружений для классификации твердых отходов.
36. Механическая классификация.
37. Расчет и проектирование сооружений для уменьшения или укрупнения размеров частиц твердых отходов.
38. Расчет и проектирование установок дробления.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка системы очистки отходящих мартиновского цеха.
2. Разработка системы очистки сточных вод гальванического участка.
3. Расчёт системы переработки и утилизации горнообогатительного комбината,.
4. Разработка системы снижения загрязнений и повышения урожайности сельскохозяйственных земель.
5. Разработка системы повышения качества водопроводной воды.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Гуськов, А. В. Расчет и проектирование систем и средств безопасности труда (общие положения) : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 87 с. - <http://www.iprbookshop.ru/91411>
2. Орлов, А. И. Проблемы управления экологической безопасностью : учебное пособие / А. И. Орлов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 224 с. - <https://www.iprbookshop.ru/117039>
3. Куприянов, А. В. Системы экологического управления : учебное пособие / А. В. Куприянов, Д. И. Явкина, Д. А. Косых. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 122 с. - <https://www.iprbookshop.ru/30128>
4. Расчет и проектирование систем техносферной безопасности. Практикум для студентов образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность / сост. Соловьев Л.П. - Муром: Издательско-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2015. – 24 с - 10 экз.

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Беляева, В. И. Расчет средств обеспечения безопасности труда : учебное пособие / В. И. Беляева. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 87 с. - <http://www.iprbookshop.ru/28393>
2. Яременко, С. А. Основы проектирования и функционирования систем обеспечения микроклимата зданий : монография / С. А. Яременко, М. Н. Жерлыкина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 172 с. - <http://www.iprbookshop.ru/98436>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;

- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

МЧС России. Методические материалы. <http://www.mchs.gov.ru>

Охрана труда. Управление рисками и безопасностью труда. <http://ohrana-bgd.ru/>

Охрана труда в России. Законодательство по охране труда, промышленной и пожарной безопасности. Все действующие ГОСТы, технические нормативы. <http://www.ohranatruda.ru>

Информационно-правовой портал. Режим доступа: <http://www.garant.ru>

Справочно-правовая система КонсультантПлюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

mchs.gov.ru

ohrana-bgd.ru

ohranatruda.ru

garant.ru

consultant.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория безопасности жизнедеятельности

Гигрометр волосяной; барометр-анероид; анемометр чашечный У-5; психрометр бытовой; регулятор напряжения ФЭП; номограмма для определения эффективной и эффективно-эквивалентной температур; график перевода показаний анемометра в скорость движения воздуха; вентилятор бытовой; измерительная система для определения температуры вспышки топлива и масел ПТВ-1; газоанализатор УГ-4; устройство для измерения электрического сопротивления тела человека на постоянном токе (вольтметр; миллиамперметр; диски-электроды); комплект актов о несчастных случаях на производстве; измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М3; газоанализатор «Элан СО-50»; измеритель электрического и магнитного поля ИЭП – 0,5 ИМП-0,5; люксметр «ТКА-Люкс»; электропылесос; ареометр; термометр контактный Testo 720; датчик температуры поверхностей 150-0 56128; цифровой USB-термометр MP707 - 2шт; Дозиметр ДРГ-01Т1.

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G; Персональный компьютер АйТеК, подключенный к сети МИВлГУ.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется выполнением заданий по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в учебной аудитории. Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Каждой подгруппе обучающихся или студенту индивидуально преподаватель выдает задачу, связанную с расчетом и проектированием систем обеспечения безопасности. Отчет по

практической работе каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
20.04.01 *Техносферная безопасность* и профилю подготовки *Безопасность
жизнедеятельности в техносфере*
Рабочую программу составил д.т.н., профессор Булкин В.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 14.05.2025 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* _____ *Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 6 от 15.05.2025 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Тесты

1. Биофильтры с объемной загрузкой подразделяются на:
 - капельные
 - высоконагружаемые
 - башенные
 - с жесткой засыпной загрузкой
 - с жесткой блочной загрузкой
 - с мягкой загрузкой
2. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
 - термokatалитическое окисление
 - магнитная обработка
 - окисление, восстановление
 - фильтрование
3. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:
 - площадки подземного орошения (ППО)
 - площадки подземной фильтрации (ППФ)
 - фильтрующие колодцы (ФК)
 - аэротенки
4. Основное обезвоживание шлама при гальванокоагуляционной очистке сточных вод проводят на
 - вакуум-фильтрах
 - фильтр-прессах
 - центрифугах
 - отстойниках
 - песколовках
5. Общим достоинством электрохимических методов является:
 - принципиальная возможность регулирования скорости процесса простым изменением силы тока
 - большой расход электроэнергии
 - сложность обслуживания электролизеров
 - в отдельных случаях - необходимость применения расходных материалов
6. «Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов» была принята на совещании по охране окружающей среды в рамках Организации Объединенных Наций (ООН) в:
 - в Лондоне в 1972 г.
 - в Монреале в 1987 г.
 - в Париже в 1992 г.
 - в ноябре 1979 г. в Женеве.
7. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:
 - безотходным;
 - линейным;
 - малоотходным;
 - комплексным.
8. Не является принципом в создании безотходной технологии:

- Создание бессточных технологических систем разного назначения и водооборотных циклов на базе существующих и перспективных методов очистки и повторного-последовательного использования очищенных стоков
- принцип функционирования промышленности и сельского хозяйства
- создание территориально-промышленных комплексов, т.е. экономических районов, в которых реализована замкнутая система материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса
- широкое использование отходов в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов

9. непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения, называются:

- Отходы производства
- Отходы потребления
- Побочные продукты
- Вторичные материальные ресурсы

10. Совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции, называются:

- Отходы производства
- Отходы потребления
- Побочные продукты
- Вторичные материальные ресурсы

11. Промышленная экология это наука изучающая:

- взаимодействие человека и производства с окружающей средой;
- взаимоотношения производства с окружающей средой;
- зависимость загрязнений от количества производств;
- все перечисленное

12. Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором:

- отходы являются сырьем для других производств;
- наиболее рационально и комплексно используется сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы – производство - потребление - вторичные ресурсы;
- отходов нет;
- количество отходов минимизировано.

13. Под малоотходным понимается такой способ производства, при котором:

- вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня допустимого санитарно-гигиеническими нормативами;
- часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение;
- отходов нет;
- отходы малоопасны.

14. Чистое производство это когда:

- рационально используется сырье и энергия;
- исключается использование токсичного сырья и материалов;
- минимальное воздействие на окружающую среду продукта в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации после его использования;
- все верно.

15. При организации малоотходных и безотходных производств к технологии применяются следующие требования:

- разработка принципиально новых процессов, в которых практически исключается образование отходов и отрицательное воздействие на окружающую среду;
- комплексное использование всех компонентов сырья;
- не применение пестицидов;
- максимально возможное использование потенциала энергоресурсов.

16. При организации малоотходных и безотходных производств к технологии применяются следующие требования:

- применение безводных методов обогащения и подготовки сырья на месте добычи;
- использование в технологии сверхвысоких давлений, температур, эффекта сверхпроводимости и др;
- максимальная замена первичных сырьевых и энергетических ресурсов вторичными;
- использование ручного труда;

17. При организации малоотходных и безотходных производств к технологическим процессам применяются следующие требования:

- внедрение непрерывных процессов;
- автоматизация и механизация;
- использование токсичного сырья;
- все верно.

18. При организации малоотходных и безотходных производств к аппаратам применяются следующие требования:

- оптимизация размеров и производительности;
- герметизация;
- применение новых конструктивных материалов, увеличивающих их вес;
- применение новых конструктивных материалов, увеличивающих их долговечность;

19. При организации малоотходных и безотходных производств к сырью применяются следующие требования:

- предварительная подготовка для извлечения токсичных компонентов;
- замена высокотоксичных материалов на менее токсичные;
- использование сырья строго определенного качества;
- замена вторичного сырья на первичное.

20. При организации малоотходных и безотходных производств к энергоресурсам предъявляются следующие требования:

- извлечение из него токсичных компонентов, например серы;
- использование нетрадиционных источников энергии;
- увеличения полноты использования тепла;
- увеличивать энергопотребление.

21. Требования к экологичности готовой продукции:

- безопасность;
- длительность использования
- обеспечение возможности повторного использования;
- эстетичность.

22. К физическим факторам загрязнения атмосферы относятся:

- шумовое загрязнение;
- разрушение озонового слоя;
- электромагнитные излучения;
- тепловое загрязнение.

23. К химическим загрязнителям атмосферы относятся:

- кислые газы;
- оксид углерода;
- тяжелые металлы;
- электромагнитно излучение.

24. К кислым газам относятся:

- оксид углерода;
- диоксид углерода;
- оксида азота;
- оксиды серы.

25. Антициклон характеризуется:

- устойчивой погодой;
- неустойчивой погодой;

- туманом;
 - дождем.
26. Циклон характеризуется:
- безветрием;
 - дождем;
 - солнечной погодой;
 - сильным ветром.
27. Попав атмосферу загрязняющие вещества:
- оседают под действием силы тяжести;
 - рассеиваются под действием атмосферной и турбулентной диффузии;
 - вступают в химические и фотохимические реакции;
 - все верно.
28. Инверсии это состояние атмосферы, при котором:
- произошло перемешивание теплых и холодных слоев;
 - когда верхние слои атмосферы теплее нижних;
 - когда верхние слои атмосферы холоднее нижних;
 - все верно.
29. Предельно-допустимая среднесуточная концентрация:
- которая не должна оказывать прямого или косвенного действия при неопределенно долгом воздействии;
 - которая при выдыхании в течение 30 мин не должна вызывать рефлекторных реакций в организме;
 - которая оказывает воздействие на население и природные комплексы
 - которая безопасна.
30. Источники выбросов в атмосферу делятся на:
- организованные;
 - неорганизованные;
 - аварийные;
 - смешанные.
31. Источники выбросов в атмосферу делятся на:
- точечные;
 - линейные;
 - площадные;
 - расположенные рядами.
32. Источники выбросов в атмосферу делятся на:
- нагретые;
 - холодные;
 - охлажденные;
 - подогретые.
33. Выбросы в атмосферу делятся на:
- приземные;
 - приподнятые;
 - лежачие;
 - торчащие.
34. Предельно допустимый выброс (ПДВ), это допустимое количество выбрасываемых в атмосферу веществ, при котором :
- обеспечивается соблюдение гигиенических нормативов в воздухе населенных мест при неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях;
 - обеспечивается не превышение ПДК_{мр} на границе санитарно-защитной зоны;
 - выброс считается нормативным;
 - загрязнения не выбрасываются.
35. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от:
- массы выброса;
 - высоты выброса;

- стратификации атмосферы;

- температуры выброса

36. Подфакельные посты:

- следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций

- служат для уточнения места расположения стационарных постов

- осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами

- получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях

37. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:

- не менее 100 км до источника

- не менее 50 км до источника

- не менее 10 км до источника

- не менее 30 км до источника

38. Глобальный мониторинг

- получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях

- позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния

- используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб

- определяет состав газовых выбросов в источнике

39. Региональный мониторинг

- получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях

- позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния

- используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб

- определяет состав газовых выбросов в источнике

40. Созданию глобальных систем мониторинга, состояния окружающей среды положила начало конференция:

- в Лондоне в 1972 г.

- в Монреале в 1987 г.

- в Стокгольме в 1972г.

- в ноябре 1979 г. в Женеве

41. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных) технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- к первой группе

- ко второй группе

- к третьей группе

- к четвертой группе

42. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическая переработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- к первой группе

- ко второй группе

- к третьей группе

- к четвертой группе

43. Муниципальное производство и объекты коммунально-городского хозяйства по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относят:

- к первой группе

- ко второй группе

- к третьей группе

- к промежуточной комбинированной группе предприятий

44. Предприятия с преобладанием химических технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- к первой группе
- ко второй группе
- к третьей группе
- к четвертой группе

45. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:

- кобальт
- натрий
- никель
- платина
- вольфрам

46. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:

- хром
- литий
- цинк
- палладий
- ванадий

47. Какое вещество не является озоноразрушающим:

- фтор-3-хлорметан
- 3-фтор-3-хлорэтан
- дихлордифторметан
- этилен

48. Вещества, которые прямо или косвенно порождены человеческой деятельностью и не присущи биоте, называются:

- ксенобиотики
- персистентные вещества
- экотоксиканты
- биогенные вещества

49. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:

- ксенобиотики
- персистентные вещества
- экотоксиканты
- биогенные вещества

50. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:

- гравитационным методом
- биологическим методом
- химическим методом
- термическим методом

51. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:

- гравитационным методом
- магнитным методом
- биологическим методом
- радиационным методом

52. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:

- жалюзийные и ротационные пылеуловители
- фильтры
- абсорберы
- скрубберы
- пенные аппараты

53. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:

- пылеосадительные камеры
 - циклоны
 - вихревые циклоны
 - насадочные башни
54. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:
- скрубберы Вентури
 - форсуночные скрубберы
 - пенные аппараты
 - циклоны
55. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:
- жалюзийные и ротационные пылеуловители
 - фильтры
 - электрофильтры
 - скрубберы
56. К оборудованию для очистки от пыли электрическими методами относят:
- мокрые электрофильтры
 - скрубберы
 - печи
 - адсорберы
 - установка термической очистки выбросов лакокрасочного производства
57. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:
- керамические фильтры
 - скрубберы Вентури
 - форсуночные скрубберы
 - тарельчатый газопромыватель
58. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:
- скрубберы Вентури
 - инерционные пылеуловители
 - форсуночные скрубберы
 - пенные аппараты
59. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, относятся:
- электрофильтры
 - скрубберы Вентури
 - циклоны
 - тарельчатый газопромыватель
 - каталитические реакторы
60. К механическим сухим пылеуловителям относятся:
- пылеосадительные камеры;
 - скрубберы Вентури;
 - инерционные пылеуловители;
 - циклоны.
61. К мокрым пылеуловителям относятся:
- барботажные пылеуловители;
 - пенные пылеуловители;
 - рукавные фильтры;
 - скрубберы Вентури.
62. Очистка выбросов от паро-газовых выбросов производится с помощью:
- адсорбции,
 - абсорбции;
 - пористых фильтров;
 - окислительных и восстановительных способов.
63. Конечными продуктами окисления углеводов являются :
- углекислый газ;
 - вода;

- ароматические углеводороды;
 - угарный газ.
64. Абсорбировать водой можно
- углеводороды;
 - оксиды серы;
 - оксид углерода;
 - диоксид углерода.
65. Абсорбировать водой можно вещества, которые
- в воде растворяются;
 - в воде не растворяются;
 - вступают с водой в химические взаимодействия;
 - не реагируют с водой.
66. Адсорбция это:
- оседание загрязняющих веществ на поверхности адсорбента;
 - заполнение пор адсорбента;
 - растворение в адсорбенте;
 - реагирование с адсорбентом.
67. Адсорбенты состоят из пор разного диаметра:
- микропор;
 - макропор;
 - переходных пор;
 - совмещенных пор.
68. Адсорбция происходит в основном в:
- микропорах;
 - макропорах;
 - переходных порах;
 - совмещенных порах.
69. Окисление загрязнений может быть:
- термическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
 - каталитическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
 - термическим при температуре 200 - 300 Град. Ц;
 - каталитическим при температуре 200-300 Град. Ц;
70. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:
- в насадочных и тарельчатых абсорберах
 - циклонах
 - электрофилтрах
 - осадительных камерах
71. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:
- в насадочных и тарельчатых абсорберах
 - циклонах
 - электрофилтрах
 - осадительных камерах
72. Степень очистки аммиачных методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:
- 100 %
 - 98 %
 - 93 %
 - 85 %
73. К оборудованию для очистки воздуха от парообразных примесей относят:
- пленочные абсорберы
 - конденсаторы
 - динамические пылеуловители
 - фильтры
 - ротоклоны

74. Продуктом десорбции при очистке дымовых газов от оксидов азота адсорбционным методом является:

- азотная кислота и концентрированные оксиды азота
- вода, пар
- активированный полукокс бурых углей
- аммиак

75. Степень очистки адсорбционных методов при очистке дымовых газов от оксидов азота достигает:

- 95 %
- 98 %
- 100 %
- 70 %

76. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:

- скрубберах Вентури
- промывных башнях
- зернистых фильтрах
- центрифугах
- циклонах

77. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:

- пленочные абсорберы
- конденсаторы
- динамические пылеуловители
- фильтры
- печи, горелки

78. Степень очистки магнетитового метода очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

- 100%
- 98 %
- 92 %
- 65 %

79. В фильтрах не используют фильтровальные материалы в виде:

- тканей
- сеток
- слоя зернистого материала
- слоя жидкости

80. Процесс молекулярного прилипания частиц флотируемого материала к поверхности раздела двух фаз, обычно газа (чаще воздух- и жидкости, обусловленный избытком свободной энергии поверхностных пограничных слоев, а также поверхностными явлениями смачивания, называется:

- коагуляция
- флотация
- экстракция
- кавитация

81. В качестве адсорбентов при очистке выбросов от оксидов азота не применяют:

- приготовленные из каменноугольного кокса активированные угли
- древесный уголь
- активированный полукокс бурых углей и торфа
- вода, пар

82. Степень очистки известковых и известняковых методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

- 72 %
- 98 %
- 100%
- 90 %

83. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится ...% от всех выбросов:

- 5 %
- 10 %
- 15 %
- 3 %

84. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:

- пленочные абсорберы
- конденсаторы
- динамические пылеуловители
- фильтры
- печи, горелки

85. Механизм гравитационного осаждения частиц из горизонтально направленного потока газов, используется в:

- пылесадительных камерах
- инерционные пылеуловители
- циклоны
- ротоклоны

86. Водные объекты подразделяются на:

- хозяйственно-питьевые;
- культурно бытовые;
- сельскохозяйственные;
- рыбохозяйственные.

87. Рыбохозяйственные водные объекты делятся на:

- 2 категории;
- 3 категории;
- 4 категории;
- 5 категорий.

88. ПДК водных объектов – концентрация, при которой:

- вода становится непригодной для одного или нескольких видов водопользования;
- в воде нельзя купаться;
- воду нельзя пить;
- в воде не водятся раки.

89. Более жесткие требования предъявляются к воде водных объектов:

- хозяйственно-питьевого назначения;
- культурно бытового назначения;
- сельскохозяйственного назначения;
- рыбохозяйственного назначения.

90. Показатели качества воды делятся на:

- физические;
- химические;
- жизнеобеспечивающие;
- биологические и бактериологические.

91. К физическим показателям качества воды относятся:

- цвет;
- запах;
- содержание взвешенных веществ;
- содержание растворенного кислорода;

92. Сточные воды от санитарных узлов производственных и непроизводственных корпусов и зданий, а также от душевых установок, имеющих на территории промышленных предприятий, называются:

- производственные
- бытовые

- атмосферные
- комбинированные

93. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:

- производственные
- бытовые
- атмосферные
- комбинированные

94. Сточные воды предприятий металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству минеральных удобрений, кислот, строительных изделий и материалов, относятся к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

95. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

96. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

97. Сточные воды, поступающие от холодильных, компрессорных, теплообменных аппаратов, образующиеся при охлаждении основного производственного оборудования и продуктов производства, относят к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

98. Сточные воды с $pH = 6,5 \dots 8$ относят к:

- слабоагрессивным
- сильноагрессивными
- неагрессивными
- среднеагрессивным

99. Слабокислые с $pH = 6 \dots 6,5$ и слабощелочные с $pH = 8 \dots 9$ сточные воды относят к:

- слабоагрессивным
- сильноагрессивными
- неагрессивными
- среднеагрессивным

100. Сильнокислые с $pH < 6$ и сильнощелочные с $pH > 9$ сточные воды относят к:

- слабоагрессивным
- сильноагрессивными
- неагрессивными
- среднеагрессивным

101. Сточные воды с $pH = 6,5 \dots 8$ относят к:

- слабоагрессивным
- сильноагрессивными

- неагрессивные
- среднеагрессивным

102. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются:

- производственные
- бытовые
- атмосферные
- комбинированные

103. Для обеспечения нормальной эксплуатации очистных сооружений при залповых сбросах отработанных технологических растворов, для равномерной подачи сточных вод на очистные сооружения используются:

- усреднители
- отстойники
- решетки
- фильтры

104. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

- усреднитель
- решетку
- фильтр
- отстойник

105. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

- усреднитель
- сита
- фильтр
- отстойник

106. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, имеющих большую или меньшую плотность по отношению к плотности воды, используют:

- усреднители
- сита
- решетки
- песколовки
- маслоуловители

107. К отстойникам не относят:

- осветлители
- осветлители-перегиватели
- двухъярусные отстойники
- гидроциклоны

108. При нормировании качества воды в водоемах питьевого и культурно-бытового назначения не используют ... лимитирующего показателя вредности:

- санитарно-токсикологический
- общесанитарный
- органолептический
- рыбохозяйственный

109. Главные катионы, содержащиеся в воде

- K, Na, Ca, Mg;
- K, Na, Ca, Cl;
- K, Fe, Ca, Mg;
- K, Na, Cl, Mg.

110. Главные анионы, содержащиеся в любой воде

- Cl, SO₄, PO₄;
- Cl, SO₄, CO₃;
- Cl, NO₃, HCO₃;
- Cl, SO₄, HCO₃;

111. Механическая очистка позволяет выделить из СВ нерастворенных минеральных и органических примесей до:

- 90-95%
- 30-40 %
- 60-70 %
- 70-80 %

112. К механическим методам очистки относятся:

- процеживание;
- флотация;
- отстаивание;
- экстракция.

113. К механическим методам очистки относятся:

- коагуляция;
- фильтрование;
- центрифугирование;
- ультрафильтрация.

114. В сооружениях механической очистки происходят процессы:

- оседания за счет силы тяжести;
- разделение за счет центробежных сил;
- слипания частиц;
- оседания на фильтрующей загрузке.

115. К физико-химическим методам очистки относятся:

- адсорбция;
- флотация;
- центрифугирование;
- ультрафильтрация.

116. К физико-химическим методам очистки относятся:

- коагуляция;
- флокуляция;
- обратный осмос;
- отстаивание.

117. К физико-химическим методам очистки относятся:

- экстракция;
- ионный обмен;
- нейтрализация;
- ультрафильтрация;

118. Флотация это :

- поглощение загрязнений твердыми веществами;
- замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- очистка с помощью пузырьков газа;
- окисление воздухом или озоном.

119. Коагуляция это:

- процесс укрупнения дисперсных частиц, объединением их в агрегаты с помощью солей алюминия или железа;

- поглощение загрязнений твердыми веществами;
- замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- оседание под действием силы тяжести.

120. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- ультрафильтрация
- выпаривание
- термоокислительное обезвреживание
- биоокисление

121. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:

- промышленная экология;
- экологическая безопасность;
- безопасность жизнедеятельности;
- инженерная экология.

122. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:

- техносфера;
- ноосфера;
- экосфера;
- биосфера.

123. Любая деятельность человека, исключая вредное воздействие на окружающую среду, а также положение, при котором путем правового нормирования выполнение экологических, природозащитных и инженерно-технических требований предотвращаются и ограничиваются, опасные для жизни и здоровья людей, разрушительные для народного хозяйства и окружающей среды последствия экологических катастроф, называется:

- экологическая безопасность;
- экологическое обеспечение;
- экологизация;
- охрана труда.

124. Процесс неуклонного и последовательного внедрения технологических и управленческих систем, позволяющих повышать эффективность использования природных ресурсов и условий наряду с улучшением или сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровне, называется:

- рациональное использование природных ресурсов;
- экологизация технологий (производства);
- модернизация производства;
- реконструкция.

125. Отходы производства – это...

- остатки сырья, материалов и полупродуктов, образующиеся при получении заданной продукции, которые частично или полностью утратили свои качества и не соответствуют стандартам (техническим условиям). Эти остатки после соответствующей обработки могут быть использованы в сфере производства или потребления.

- непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения (например, изношенные изделия из пластмасс и резины, вышедший из строя шамотный кирпич теплоизоляции печей и др.) ;

- продукты, которые образуются при физико-химической переработке сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса;

- содержащиеся в сырье компоненты, не используемые в данном производстве, или продукты, которые получают при добыче или обогащении основного сырья;

126. К методам, основанным на использовании полупроницаемых мембран - перегородок, пропускающих малые молекулы растворителя (воды), но непроницаемых для более крупных молекул растворенных веществ, относят:

- гиперфильтрация (обратный осмос)
- ультрафильтрация
- ионный обмен
- электролиз
- флотация

127. Процесс обмена между ионами раствора и ионами, находящимися на поверхности твердой фазы – ионита, называется:

- Ионный обмен (ионообменная сорбция)
- адсорбция
- хемосорбция
- абсорбция

128. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:

- фильтрующие траншеи с естественным или искусственным слоем грунта (ФТ)
- песчано-гравийные фильтры (ПГФ)
- окситенки
- площадки подземной фильтрации (ППФ)

129. Отгороженный плотиной или дамбой участок местности для хранения отходов процессов очистки и подготовки сточных и природных вод, основных технологических процессов, называется:

- хвостохранилище
- шламохранилище
- полигон
- свалка

130. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

- промышленными отходами
- бытовые отходы
- радиоактивные отходы

131. Не является методом захоронения опасных отходов:

- закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород

- хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках
- строительство специальных могильников
- санкционированная свалка

132. Крупные земляные наземные сооружения объемом до десятков миллионов кубических метров и глубиной до 50 м, сроком службы более 10 лет, для хранения отходов систем водоснабжения и канализации химических и нефтехимических предприятий, называются:

- хвостохранилище
- шламохранилище
- полигон
- свалка

133. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:

- промышленными отходами
- бытовые отходы
- радиоактивные отходы
- опасные отходы

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	тестирование, 6 практических задания,	15
Рейтинг-контроль 2	тестирование, 6 практических задания,	15
Рейтинг-контроль 3	тестирование, 4 практических задания,	10
Посещение занятий студентом	Посещение занятий студентом	2
Дополнительные баллы (бонусы)	Дополнительные баллы (бонусы)	3
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	5

Защита КР	10
Экзамен	40

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

УК-2

Блок 1 (знать)

1. Комплексная научно-практическая дисциплина об экологической безопасности производственных процессов, называется:

- промышленная экология;
- экологическая безопасность;
- безопасность жизнедеятельности;
- инженерная экология.

2. Искусственно созданный технический мир, который находится в явном противоречии с законами жизни на земле, называется:

- техносфера;
- ноосфера;
- экосфера;
- биосфера.

3. Любая деятельность человека, исключая вредное воздействие на окружающую среду, а также положение, при котором путем правового нормирования выполнение экологических, природозащитных и инженерно-технических требований предотвращаются и ограничиваются, опасные для жизни и здоровья людей, разрушительные для народного хозяйства и окружающей среды последствия экологических катастроф, называется:

- экологическая безопасность;
- экологическое обеспечение;
- экологизация;
- охрана труда.

4. Процесс неуклонного и последовательного внедрения технологических и управленческих систем, позволяющих повышать эффективность использования природных ресурсов и условий наряду с улучшением или сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровне, называется:

- рациональное использование природных ресурсов;
- экологизация технологий (производства);
- модернизация производства;
- реконструкция.

5. Отходы производства – это...

- остатки сырья, материалов и полупродуктов, образующиеся при получении заданной продукции, которые частично или полностью утратили свои качества и не соответствуют стандартам (техническим условиям). Эти остатки после соответствующей обработки могут быть использованы в сфере производства или потребления.

- непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения (например, изношенные изделия из пластмасс и резины, вышедший из строя шамотный кирпич теплоизоляции печей и др.) ;

- продукты, которые образуются при физико-химической переработке сырья наряду с основными продуктами производства, но не являются целью производственного процесса;

- содержащиеся в сырье компоненты, не используемые в данном производстве, или продукты, которые получают при добыче или обогащении основного сырья;

6. «Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использовании отходов» была принята на совещании по охране окружающей среды в рамках Организации Объединенных Наций (ООН) в:

- в Лондоне в 1972 г.
- в Монреале в 1987 г.
- в Париже в 1992 г.
- в ноябре 1979 г. в Женеве.

7. К физическим показателям качества воды относятся:

- цвет;
- запах;
- содержание взвешенных веществ;
- содержание растворенного кислорода;

8. Сточные воды от санитарных узлов производственных и непромышленных корпусов и зданий, а также от душевых установок, имеющих на территории промышленных предприятий, называются:

- производственные
- бытовые
- атмосферные
- комбинированные

9. Дождевые и от таяния снега сточные воды, называются:

- производственные
- бытовые
- атмосферные
- комбинированные

10. Сточные воды предприятий металлургической, машиностроительной, рудо- и угледобывающей промышленности; заводы по производству минеральных удобрений, кислот, строительных изделий и материалов, относятся к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

11. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

12. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе:

- загрязненные преимущественно минеральными примесями
- загрязненные преимущественно органическими примесями
- загрязненные минеральными и органическими примесями
- не загрязненные

Блок 2 (уметь)

1. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:

- безотходным;
- линейным;

- малоотходным;
 - комплексным.
2. Не является принципом в создании безотходной технологии:
- Создание бессточных технологических систем разного назначения и водооборотных циклов на базе существующих и перспективных методов очистки и повторно-последовательного использования очищенных стоков
 - принцип функционирования промышленности и сельского хозяйства
 - создание территориально-промышленных комплексов, т.е. экономических районов, в которых реализована замкнутая система материальных потоков сырья и отходов внутри комплекса
 - широкое использование отходов в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов
3. непригодные для дальнейшего использования (по прямому назначению) изделия производственно-технического и бытового назначения, называются:
- Отходы производства
 - Отходы потребления
 - Побочные продукты
 - Вторичные материальные ресурсы
4. Совокупность отходов производства и потребления, которые могут быть использованы в качестве основного или вспомогательного материала для выпуска целевой продукции, называются:
- Отходы производства
 - Отходы потребления
 - Побочные продукты
 - Вторичные материальные ресурсы
5. Промышленная экология это наука изучающая:
- взаимодействие человека и производства с окружающей средой;
 - взаимоотношения производства с окружающей средой;
 - зависимость загрязнений от количества производств;
 - все перечисленное
6. Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором:
- отходы являются сырьем для других производств;
 - наиболее рационально и комплексно используется сырье и энергия в цикле сырьевые ресурсы – производство - потребление - вторичные ресурсы;
 - отходов нет;
 - количество отходов минимизировано.
7. Сточные воды, поступающие от холодильных, компрессорных, теплообменных аппаратов, образующиеся при охлаждении основного производственного оборудования и продуктов производства, относят к группе:
- загрязненные преимущественно минеральными примесями
 - загрязненные преимущественно органическими примесями
 - загрязненные минеральными и органическими примесями
 - не загрязненные
8. Сточные воды с $pH = 6,5 \dots 8$ относят к:
- слабоагрессивным
 - сильноагрессивным
 - неагрессивным
 - среднеагрессивным
9. Слабокислые с $pH = 6 \dots 6,5$ и слабощелочные с $pH = 8 \dots 9$ сточные воды относят к:
- слабоагрессивным
 - сильноагрессивным
 - неагрессивным
 - среднеагрессивным
10. Сильнокислые с $pH < 6$ и сильнощелочные с $pH > 9$ сточные воды относят к:

- слабоагрессивным
- сильноагрессивные
- неагрессивные
- среднеагрессивным

11. Сточные воды с рН = 6,5...8 относят к:

- слабоагрессивным
- сильноагрессивные
- неагрессивные
- среднеагрессивным

12. Сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых, называются:

- производственные
- бытовые
- атмосферные
- комбинированные

Блок 3 (владеть)

1. Под малоотходным понимается такой способ производства, при котором:

- вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня допустимого санитарно-гигиеническими нормативами;
- часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение или захоронение;
- отходов нет;
- отходы малоопасны.

2. Чистое производство это когда:

- рационально используется сырье и энергия;
- исключается использование токсичного сырья и материалов;
- минимальное воздействие на окружающую среду продукта в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации после его использования;
- все верно.

3. При организации малоотходных и безотходных производств к технологии применяются следующие требования:

- разработка принципиально новых процессов, в которых практически исключается образование отходов и отрицательное воздействие на окружающую среду;
- комплексное использование всех компонентов сырья;
- не применение пестицидов;
- максимально возможное использование потенциала энергоресурсов.

4. При организации малоотходных и безотходных производств к технологии применяются следующие требования:

- применение безводных методов обогащения и подготовки сырья на месте добычи;
- использование в технологии сверхвысоких давлений, температур, эффекта сверхпроводимости и др;
- максимальная замена первичных сырьевых и энергетических ресурсов вторичными;
- использование ручного труда;

5. При организации малоотходных и безотходных производств к технологическим процессам применяются следующие требования:

- внедрение непрерывных процессов;
- автоматизация и механизация;
- использование токсичного сырья;
- все верно.

6. При организации малоотходных и безотходных производств к аппаратам применяются следующие требования:

- оптимизация размеров и производительности;
- герметизация;

- применение новых конструктивных материалов, увеличивающих их вес;
- применение новых конструктивных материалов, увеличивающих их долговечность;

7. Общим достоинством электрохимических методов является:

- принципиальная возможность регулирования скорости процесса простым изменением силы тока

- большой расход электроэнергии
- сложность обслуживания электролизеров
- в отдельных случаях - необходимость применения расходных материалов

8. К методам, основанным на использовании полупроницаемых мембран - перегородок, пропускающих малые молекулы растворителя (воды), но непроницаемых для более крупных молекул растворенных веществ, относят:

- гиперфльтрация (обратный осмос)
- ультрафльтрация
- ионный обмен
- электролиз
- флотация

9. Процесс обмена между ионами раствора и ионами, находящимися на поверхности твердой фазы – ионита, называется:

- Ионный обмен (ионообменная сорбция)
- адсорбция
- хемосорбция
- абсорбция

10. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:

- фильтрующие траншеи с естественным или искусственным слоем грунта (ФТ)
- песчано-гравийные фильтры (ПГФ)
- окситенки
- площадки подземной фильтрации (ППФ)

11. Отгороженный плотиной или дамбой участок местности для хранения отходов процессов очистки и подготовки сточных и природных вод, основных технологических процессов, называется:

- хвостохранилище
- шламохранилище
- полигон
- свалка

ОПК-2

Блок 1 (знать)

1. При организации малоотходных и безотходных производств к сырью применяются следующие требования:

- предварительная подготовка для извлечения токсичных компонентов;
- замена высокотоксичных материалов на менее токсичные;
- использование сырья строго определенного качества;
- замена вторичного сырья на первичное.

2. При организации малоотходных и безотходных производств к энергоресурсам предъявляются следующие требования:

- извлечение из него токсичных компонентов, например серы;
- использование нетрадиционных источников энергии;
- увеличения полноты использования тепла;
- увеличивать энергопотребление.

3. Требования к экологичности готовой продукции:

- безопасность;
- длительность использования
- обеспечение возможности повторного использования;
- эстетичность.

4. К физическим факторам загрязнения атмосферы относятся:
 - шумовое загрязнение;
 - разрушение озонового слоя;
 - электромагнитные излучения;
 - тепловое загрязнение.
5. К химическим загрязнителям атмосферы относятся:
 - кислые газы;
 - оксид углерода;
 - тяжелые металлы;
 - электромагнитное излучение.
6. К кислым газам относятся:
 - оксид углерода;
 - диоксид углерода;
 - оксида азота;
 - оксиды серы.
7. Главные катионы, содержащиеся в воде
 - К, Na, Ca, Mg;
 - К, Na, Ca, Cl;
 - К, Fe, Ca, Mg;
 - К, Na, Cl, Mg.
8. Главные анионы, содержащиеся в любой воде
 - Cl, SO₄, PO₄;
 - Cl, SO₄, CO₃;
 - Cl, NO₃, HCO₃;
 - Cl, SO₄, HCO₃;
9. Механическая очистка позволяет выделить из СВ нерастворенных минеральных и органических примесей до:
 - 90-95%
 - 30-40 %
 - 60-70 %
 - 70-80 %
10. К механическим методам очистки относятся:
 - процеживание;
 - флотация;
 - отстаивание;
 - экстракция.
11. К механическим методам очистки относятся:
 - коагуляция;
 - фильтрование;
 - центрифугирование;
 - ультрафильтрация.
12. В сооружениях механической очистки происходят процессы:
 - оседания за счет силы тяжести;
 - разделение за счет центробежных сил;
 - слипания частиц;
 - оседания на фильтрующей загрузке.
13. К физико-химическим методам очистки относятся:
 - адсорбция;
 - флотация;
 - центрифугирование;
 - ультрафильтрация.
14. К физико-химическим методам очистки относятся:
 - коагуляция;
 - флокуляция;

- обратный осмос;
- отстаивание.

Блок 2 (уметь)

1. Антициклон характеризуется:
 - устойчивой погодой;
 - неустойчивой погодой;
 - туманом;
 - дождем.
2. Циклон характеризуется:
 - безветрием;
 - дождем;
 - солнечной погодой;
 - сильным ветром.
3. Попад в атмосферу загрязняющие вещества:
 - оседают под действием силы тяжести;
 - рассеиваются под действием атмосферной и турбулентной диффузии;
 - вступают в химические и фотохимические реакции;
 - все верно.
4. Инверсии это состояние атмосферы, при котором:
 - произошло перемешивание теплых и холодных слоев;
 - когда верхние слои атмосферы теплее нижних;
 - когда верхние слои атмосферы холоднее нижних;
 - все верно.
5. Предельно-допустимая среднесуточная концентрация:
 - которая не должна оказывать прямого или косвенного действия при неопределенно долгом воздействии;
 - которая при выдыхании в течение 30 мин не должна вызывать рефлекторных реакций в организме;
 - которая оказывает воздействие на население и природные комплексы
 - которая безопасна.
6. Источники выбросов в атмосферу делятся на:
 - организованные;
 - неорганизованные;
 - аварийные;
 - смешанные.
7. К физико-химическим методам очистки относятся:
 - экстракция;
 - ионный обмен;
 - нейтрализация;
 - ультрафильтрация;
8. Флотация это :
 - поглощение загрязнений твердыми веществами;
 - замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
 - очистка с помощью пузырьков газа;
 - окисление воздухом или озоном.
9. Коагуляция это:
 - процесс укрупнения дисперсных частиц, объединением их в агрегаты с помощью солей алюминия или железа;
 - поглощение загрязнений твердыми веществами;
 - замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
 - оседание под действием силы тяжести.
10. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:
 - ультрафильтрация

- выпаривание
- термоокислительное обезвреживание
- биоокисление

11. Биофильтры с объемной загрузкой подразделяются на:

- капельные
- высоконагружаемые
- башенные
- с жесткой засыпной загрузкой
- с жесткой блочной загрузкой
- с мягкой загрузкой

12. К физико-химическим методам очистки сточных вод не относятся:

- термokatалитическое окисление
- магнитная обработка
- окисление, восстановление
- фильтрование

13. К естественным малым сооружениям биологической очистки не относятся:

- площадки подземного орошения (ППО)
- площадки подземной фильтрации (ППФ)
- фильтрующие колодцы (ФК)
- азротенки

14. Основное обезвоживание шлама при гальванокоагуляционной очистке сточных вод проводят на

- вакуум-фильтрах
- фильтр-прессах
- центрифугах
- отстойниках
- песколовках

Блок 3 (владеть)

1. Источники выбросов в атмосферу делятся на:

- точечные;
- линейные;
- площадные;
- расположенные рядами.

2. Источники выбросов в атмосферу делятся на:

- нагретые;
- холодные;
- охлажденные;
- подогретые.

3. выбросов в атмосферу делятся на:

- приземные;
- приподнятые;
- лежащие;
- торчащие.

4. Предельно допустимый выброс (ПДВ), это допустимое количество выбрасываемых в атмосферу веществ, при котором :

-обеспечивается соблюдение гигиенических нормативов в воздухе населенных мест при неблагоприятных для рассеивания метеорологических условиях;

- обеспечивается не превышение ПДК_{мр} на границе санитарно-защитной зоны;
- выброс считается нормативным;
- загрязнения не выбрасываются.

5. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от:

- массы выброса;
- высоты выброса;

- стратификации атмосферы;
 - температуры выброса
6. Подфакельные посты:
- следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций
 - служат для уточнения места расположения стационарных постов
 - осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами
 - получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
7. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:
- промышленными отходами
 - бытовые отходы
 - радиоактивные отходы
8. Не является методом захоронения опасных отходов:
- закачка жидких отходов в глубокую скважину, пробуренную ниже уровня водонепроницаемых горных пород
 - хранение жидких (нелетучих) отходов в специальных прудах-отстойниках
 - строительство специальных могильников
 - санкционированная свалка
9. Крупные земляные наземные сооружения объемом до десятков миллионов кубических метров и глубиной до 50 м, сроком службы более 10 лет, для хранения отходов систем водоснабжения и канализации химических и нефтехимических предприятий, называются:
- хвостохранилище
 - шламохранилище
 - полигон
 - свалка
10. Побочные биологически или технически вредные вещества, которые содержат образовавшиеся в результате деятельности человека радионуклиды, называются:
- промышленными отходами
 - бытовые отходы
 - радиоактивные отходы
 - опасные отходы

ПК-1

Блок 1 (знать)

1. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:
 - не менее 100 км до источника
 - не менее 50 км до источника
 - не менее 10 км до источника
 - не менее 30 км до источника
2. Глобальный мониторинг
 - получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
 - позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния
 - используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб
 - определяет состав газовых выбросов в источнике
3. Региональный мониторинг
 - получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях

- позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния

- используются неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб
- определяет состав газовых выбросов в источнике

4. Созданию глобальных систем мониторинга, состояния окружающей среды положила начало конференция:

- в Лондоне в 1972 г.
- в Монреале в 1987 г.
- в Стокгольме в 1972г.
- в ноябре 1979 г. в Женеве

5. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных) технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- к первой группе
- ко второй группе
- к третьей группе
- к четвертой группе

6. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическая переработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- к первой группе
- ко второй группе
- к третьей группе
- к четвертой группе

Блок 2 (уметь)

1. Муниципальное производство и объекты коммунально-городского хозяйства по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относят:

- к первой группе
- ко второй группе
- к третьей группе
- к промежуточной комбинированной группе предприятий

2. Предприятия с преобладанием химических технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

- к первой группе
- ко второй группе
- к третьей группе
- к четвертой группе

3. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:

- кобальт
- натрий
- никель
- платина
- вольфрам

4. Какие металлы не используются в качестве катализаторов при каталитической очистке дымовых газов от оксидов азота:

- хром
- литий
- цинк
- палладий
- ванадий

5. Какое вещество не является озоноразрушающим:

- фтор-3-хлорметан
- 3-фтор-3-хлорэтан

- дихлордифторметан
- этилен

6. Вещества, которые прямо или косвенно порождены человеческой деятельностью и не присущи биоте, называются:

- Ксенобиотики
- персистентные вещества
- экотоксиканты
- биогенные вещества

Блок 3 (владеть)

1. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:

- Ксенобиотики
- персистентные вещества
- экотоксиканты
- биогенные вещества

2. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:

- гравитационным методом
- биологическим методом
- химическим методом
- термическим методом

3. Предварительное удаление серы из угля не может осуществляться:

- гравитационным методом
- магнитным методом
- биологическим методом
- радиационным методом

4. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, относятся:

- жалюзийные и ротационные пылеуловители
- фильтры
- абсорберы
- скрубберы
- пенные аппараты

5. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:

- пылеосадительные камеры
- циклоны
- вихревые циклоны
- насадочные башни

6. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:

- скрубберы Вентури
- форсуночные скрубберы
- пенные аппараты
- циклоны

ПК-3

Блок 1 (знать)

1. К оборудованию для улавливания пыли сухим способом, не относятся:

- жалюзийные и ротационные пылеуловители
- фильтры
- электрофильтры
- скрубберы

2. К оборудованию для очистки от пыли электрическими методами относят:

- мокрые электрофильтры
- скрубберы
- печи

- адсорберы
 - установка термической очистки выбросов лакокрасочного производства
3. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:
- керамические фильтры
 - скрубберы Вентури
 - форсуночные скрубберы
 - тарельчатый газопромыватель
4. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, не относятся:
- скрубберы Вентури
 - инерционные пылеуловители
 - форсуночные скрубберы
 - пенные аппараты
5. К оборудованию для улавливания пыли мокрым способом, относятся:
- электрофильтры
 - скрубберы Вентури
 - циклоны
 - тарельчатый газопромыватель
 - каталитические реакторы
6. К механическим сухим пылеуловителям относятся:
- пылесалительные камеры;
 - скрубберы Вентури;
 - инерционные пылеуловители;
 - циклоны.
7. К оборудованию для очистки воздуха от парообразных примесей относят:
- пленочные абсорберы
 - конденсаторы
 - динамические пылеуловители
 - фильтры
 - ротоклоны
8. Продуктом десорбции при очистке дымовых газов от оксидов азота адсорбционным методом является:
- азотная кислота и концентрированные оксиды азота
 - вода, пар
 - активированный полукокс бурых углей
 - аммиак
9. Степень очистки адсорбционных методов при очистке дымовых газов от оксидов азота достигает:
- 95 %
 - 98 %
 - 100 %
 - 70 %
10. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:
- скрубберах Вентури
 - промывных башнях
 - зернистых фильтрах
 - центрифугах
 - циклонах
11. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:
- пленочные абсорберы
 - конденсаторы
 - динамические пылеуловители
 - фильтры
 - печи, горелки

12. Степень очистки магнезитового метода очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

- 100%
- 98 %
- 92 %
- 65 %

Блок 2 (уметь)

1. К мокрым пылеуловителям относятся:

- барботажные пылеуловители;
- пенные пылеуловители;
- рукавные фильтры;
- скрубберы Вентури.

2. Очистка выбросов от паро-газовых выбросов производится с помощью:

- адсорбции,
- абсорбции;
- пористых фильтров;
- окислительных и восстановительных способов.

3. Конечными продуктами окисления углеводородов являются :

- углекислый газ;
- вода;
- ароматические углеводороды;
- угарный газ.

4. Абсорбировать водой можно

- углеводороды;
- оксиды серы;
- оксид углерода;
- диоксид углерода.

5. Абсорбировать водой можно вещества, которые

- в воде растворяются;
- в воде не растворяются;
- вступают с водой в химические взаимодействия;
- не реагируют с водой.

6. Адсорбция это:

- оседание загрязняющих веществ на поверхности адсорбента;
- заполнение пор адсорбента;
- растворение в адсорбенте;
- реагирование с адсорбентом.

7. В фильтрах не используют фильтровальные материалы в виде:

- тканей
- сеток
- слоя зернистого материала
- слоя жидкости

8. Процесс молекулярного прилипания частиц флотируемого материала к поверхности раздела двух фаз, обычно газа (чаще воздух- и жидкости, обусловленный избытком свободной энергии поверхностных пограничных слоев, а также поверхностными явлениями смачивания, называется:

- коагуляция
- флотация
- экстракция
- кавитация

9. В качестве адсорбентов при очистке выбросов от оксидов азота не применяют:

- приготовленные из каменноугольного кокса активированные угли
- древесный уголь

- активированный полукокс бурых углей и торфа
- вода, пар

10. Степень очистки известковых и известняковых методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

- 81 %
- 98 %
- 100%
- 90 %

11. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится ...% от всех выбросов:

- 5 %
- 10 %
- 15 %
- 3 %

12. К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:

- пленочные абсорберы
- конденсаторы
- динамические пылеуловители
- фильтры
- печи, горелки

Блок 3 (владеть)

1. Адсорбенты состоят из пор разного диаметра:

- микропор;
- макропор;
- переходных пор;
- совмещенных пор.

2. Адсорбция происходит в основном в:

- микропорах;
- макропорах;
- переходных порах;
- совмещенных порах.

3. Окисление загрязнений может быть:

- термическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
- каталитическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
- термическим при температуре 200 - 300 Град. Ц;
- каталитическим при температуре 200-300 Град. Ц;

4. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:

- в насадочных и тарельчатых абсорберах
- циклонах
- электрофильтрах
- осадительных камерах

5. В промышленных условиях оксиды азота абсорбируют в:

- в насадочных и тарельчатых абсорберах
- циклонах
- электрофильтрах
- осадительных камерах

6. Степень очистки аммиачных методов очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:

- 100 %
- 98 %
- 93 %
- 85 %

7. Механизм гравитационного осаждения частиц из горизонтально направленного потока газов, используется в:

- пылеосадительных камерах
- инерционные пылеуловители
- циклоны
- ротоклоны

8. Водные объекты подразделяются на:

- хозяйственно-питьевые;
- культурно бытовые;
- сельскохозяйственные;
- рыбохозяйственные.

9. Рыбохозяйственные водные объекты делятся на:

- 2 категории;
- 3 категории;
- 4 категории;
- 5 категорий.

10. ПДК водных объектов – концентрация, при которой:

- вода становится непригодной для одного или нескольких видов водопользования;
- в воде нельзя купаться;
- воду нельзя пить;
- в воде не водятся раки.

11. Более жесткие требования предъявляются к воде водных объектов:

- хозяйственно-питьевого назначения;
- культурно бытового назначения;
- сельскохозяйственного назначения;
- рыбохозяйственного назначения.

12. Показатели качества воды делятся на:

- физические;
- химические;
- жизнеобеспечивающие;
- биологические и бактериологические.

13. Для обеспечения нормальной эксплуатации очистных сооружений при залповых сбросах отработанных технологических растворов, для равномерной подачи сточных вод на очистные сооружения используются:

- усреднители
- отстойники
- решетки
- фильтры

14. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

- усреднитель
- решетку
- фильтр
- отстойник

15. Для задержания крупных загрязнений и частично взвешенных веществ применяют:

- усреднитель
- сита
- фильтр
- отстойник

16. Для выделения из сточной воды взвешенных веществ, имеющих большую или меньшую плотность по отношению к плотности воды, используют:

- усреднители
- сита
- решетки
- песколовки

- маслоуловители
- 17. К отстойникам не относят:
- осветлители
- осветлители-перегниватели
- двухъярусные отстойники
- гидроциклоны

18. При нормировании качества воды в водоемах питьевого и культурно-бытового назначения не используют ... лимитирующего показателя вредности:

- санитарно-токсикологический
- общесанитарный
- органолептический
- рыбохозяйственный

Экзаменационные вопросы:

1. Абсорбция химических загрязнителей жидким поглотителем. Конструкции абсорберов. Типы насадок.
2. Абсорбция химических загрязнителей твердым поглотителем.
3. Адсорбционная очистка газов от химических загрязнителей.
4. Аппараты сорбционной очистки газов: разновидности, условия применения.
5. Аппараты сухого фильтрования воздушных потоков: типы, конструктивные особенности, условия применения.
6. Батарейные циклоны: особенности конструкции, условия применения.
7. Генезис пылеобразования. Свойства пылей.
8. Групповые циклоны: особенности конструкции, условия применения, принципы технологического расчета.
9. Законодательная база проектировочных решений.
10. Инженерно-техническая укрепленность потенциально опасных объектов. Защитные мероприятия и средства.
11. Классификация методов радикальной защиты атмосферы; нормативные основы, учет вида загрязнителей, оценка эффективности очистки.
12. Методика выбора направления защиты атмосферы. Содержание профилактического направления.
13. Методика расчета бортовых отсосов.
14. Методика расчета вытяжных зонтов.
15. Механическое улавливание пыли; теоретические основы, простейшие аппараты гравитационной очистки.
16. Мокрый циклон. Особенности мокрых циклонов. Конструкции, условия применения.
17. Нормализация теплового режима в производственных помещениях.
18. Обезвреживание и захоронение токсичных отходов.
19. Общая характеристика методов очистки газов от химических загрязнителей.
20. Общие требования экологической безопасности.
21. Основные направления интенсификации мокрой очистки.
22. Основы растворимости и поглощения газообразных загрязнителей.
23. Особо опасные химические загрязнители воздуха.
24. Оценка тяжести трудового процесса.
25. Пенные аппараты: особенности конструкции, условия применения.
26. Побудители движения газа: основные технологические характеристики, конструктивные особенности, назначение.
27. Понятие, предмет системы экологической безопасности. Основные определения.
28. Предмет, система и методы безопасности труда.
29. Применение крупнотоннажных отходов в сельском хозяйстве. Сложности в их применении.
30. Расчет зануления.

31. Расчет защитного заземления.
32. Расчет защитных мероприятий от ионизирующих излучений
33. Расчет защитных мероприятий от ионизирующих излучений.
34. Расчет звукоизолирующих устройств.
35. Расчет звукопоглощающих устройств.
36. Расчет искусственного освещения.
37. Расчет местной вытяжной вентиляции.
38. Расчет параметров противопожарных мероприятий
39. Расчет пылевой нагрузки производственной среды.
40. Расчет средств защиты от вибрации.
41. Рукавные фильтры. Требования, предъявляемые к фильтровальным тканям. Типы и устройства рукавных фильтров.
42. Системы пожарной безопасности на промышленных предприятиях.
43. Системы предотвращения пожара и противопожарной защиты, включая организационно-технические мероприятия.
44. Скрубберы: особенности конструкции, разновидности, условия применения, основные положения технологического расчета.
45. Теоретические основы мокрой пылеочистки.
46. Теоретические основы фильтрации газов через пористую перегородку.
47. Теоретические основы центробежного осаждения пылевых фракций.
48. Технологическая схема пылегазоочистки. Требования, предъявляемые к технологическим схемам пылегазоочистки. Эффективность аппаратов очистки и технологической схемы.
49. Технологические особенности очистки газов электрофильтрации.
50. Требования к средствам инженерно-технической укреплённости объектов.
51. Требования современных стандартов к системам экологической безопасности.
52. Управление проектированием систем экологической безопасности.
53. Управление экологической безопасностью, как составная часть общей системы менеджмента современного промышленного предприятия
54. Химические методы очистки газов.
55. Электрофильтры: условия применения, конструктивные особенности. Технологическая оценка эффективности.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

В ходе выполнения практических работ в рамках индивидуальных заданий оценивается качество и самостоятельность решения поставленных задач, что и формирует текущий рейтинг студентов. В ходе контрольных недель путем контрольного опроса на основе процента правильных ответов определяется контрольный рейтинг. Сумма текущего и контрольного рейтинга определяет индивидуальный семестровый рейтинг студента. Сумма семестрового и экзаменационного рейтинга определяет экзаменационную оценку.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания	<i>Высокий уровень</i>

		выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

К оборудованию для очистки воздуха от газообразных примесей относят:

- конденсаторы
- фильтры
- печи, горелки
- динамические пылеуловители
- пленочные абсорберы

Очистка выбросов от парогазовых выбросов производится с помощью:

- абсорбции
- адсорбции
- пористых фильтров
- окислительных и восстановительных способов

Для обеспечения нормальной эксплуатации очистных сооружений при залповых сбросах отработанных технологических растворов, для равномерной подачи сточных вод на очистные сооружения используются:

- отстойники
- усреднители
- решетки
- фильтры

Что характеризует отношение массы пыли, уловленной в аппарате, к массе пыли, поступившей в него вместе с газом на очистку в единицу времени?

Определить количество пыли на выходе пылеулавливающего аппарата, если количество пыли на входе в аппарат $M = 1494,8$ кг/сут, а КПД аппарата очистки 0,95?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1179&category=34578%2C26419&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.