

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра экологии



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

 Е.П. Могильная

«25» 02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Инженерные основы защиты атмосферы и гидросферы

(наименование учебной дисциплины)

05.03.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки)

Промышленная экология

(профиль подготовки)

Разработчик:

старший преподаватель
(должность)


(подпись)

Свистун Т.В.
(ФИО)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры

ЭКОЛОГИИ

(наименование кафедры)

от «25» 02 2025 г., протокол № 23

Заведующий кафедрой


(подпись)

Черных В.И.
(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Инженерные основы защиты атмосферы и гидросферы»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. К производственно-хозяйственным нормативам охраны воды относится:

- А) Предельно-допустимая концентрация вредных веществ;
- Б) Предельно-допустимая рекреационная нагрузка;
- В) Предельно-допустимый сброс вредных веществ;
- Г) Предельно-допустимый выброс вредных веществ.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Загрязнение пресноводных водоемов промышленными и бытовыми стоками порождает проблему:

- А) Повышения солености воды;
- Б) Подтопления сельхозугодий;
- В) Недостатка чистой воды;
- Г) Появления «мусорных островов».

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

3. ПДС – это:

- А) количество кислорода в миллиграммах или граммах на 1 литр воды, необходимое для окисления углеродосодержащих веществ до CO_2 , H_2O , фосфатов.
- Б) максимальное количество загрязняющих веществ, допускаемое к сбросу в водные объекты в единицу времени в определенном пункте с учетом того, чтобы в результате их сброса физические показатели, химический состав и санитарно-биологические характеристики воды водоема не превышали допустимых.
- В) количество загрязняющего вещества в окружающей среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Признак, по которому производится оценка качества воды по видам водопользования, называется:

- А) предельно допустимой концентрацией;

- Б) критерием качества воды;
- В) допустимым вредным воздействием;
- Г) предельно-допустимым сбросом.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

5. Основными мероприятиями по снижению выбросов в атмосферу являются:

- А) законодательные меры;
- Б) технологические меры;
- В) планировочные меры;
- Г) санитарно-технические меры.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

6. Какое название носит раздел экологии, целью которого является разработка и реализация мероприятий, направленных на сохранение здоровья человека и защиту окружающей среды?

- А) глобальная экология;
- Б) экология человека;
- В) инженерная экология;
- Г) радиационная экология.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

7. Из физических свойств пыли наиболее важно для гигиенической оценки:

- А) электростатическая зарядность;
- Б) удельный вес;
- В) форма;
- Г) дисперсность.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

8. Негативное влияние на состояние окружающей среды и атмосферы оказывает:

- А) создание лесополос в зоне степей;
- Б) использование систем оборотного водоснабжения на промышленных предприятиях;
- В) создание терриконов в местах добычи угля;
- Г) перевод ТЭС с угля на природный газ.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

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

А) Диоксид серы;
Б) Моноксид углерода (угарный газ);
В) Диоксид углерода;
Г) Двуокись кремния.
Правильный ответ: Б
Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

10. При каких названных операциях могут образовываться аэрозоли конденсации?

А) шлифовка деталей;
Б) дробление в мельницах;
В) дробление в дезинтеграторах;
Г) плавление металла.
Правильный ответ: Г
Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Выберите все правильные варианты ответов

11. Охрана водных ресурсов заключается в:

А) Создании водоохранных зон;
Б) Разрешении массового вылова рыбы;
В) В запрещении сброса в водоемы и водотоки очищенных вод;
Г) В запрещении сброса в водоемы и водотоки неочищенных вод.
Правильный ответ: А, Г
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

12. Государственный мониторинг водных объектов включает:

А) мониторинг поверхностных водных объектов;
Б) мониторинг атмосферных осадков;
В) мониторинг подземных вод;
Г) мониторинг почв в водоохранных зонах;
Д) мониторинг водохозяйственных систем и сооружений.
Правильный ответ: А, В, Д
Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Соотнесите метод очистки сточных вод с его характеристикой.

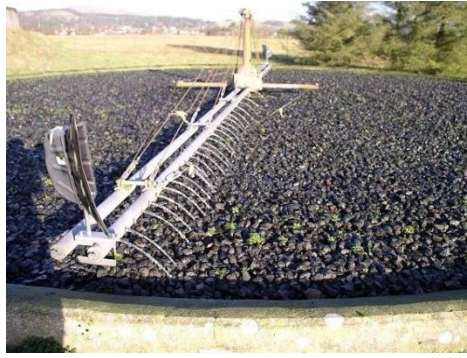
- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1) Химический | А) Применение электролиза |
| 2) Биологический | Б) Установление решеток |

- Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3)



В) аэротенк

4)



Г) биофильтр

Правильный ответ: 1-В, 2-А; 3-Г, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

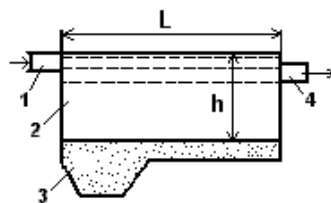
5. Установите соответствие типа песколовки с принципом работы сооружения.

1)



А) Движение воды осуществляется параллельно земной поверхности

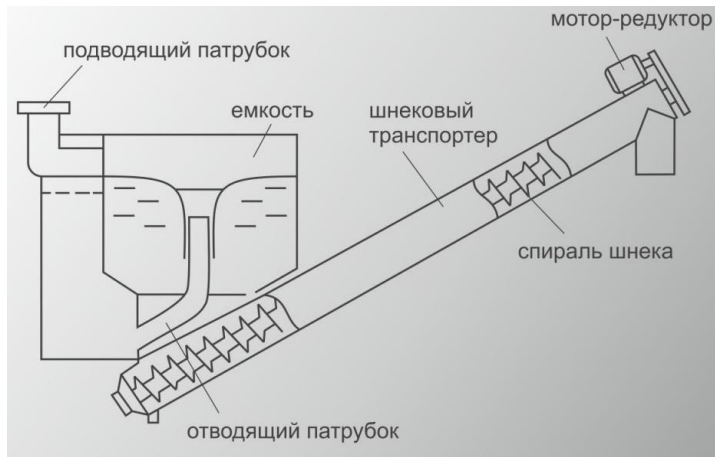
2)



1 - входной патрубок; 2 - корпус песколовки; 3 - шламоборник; 4 - выходной патрубок

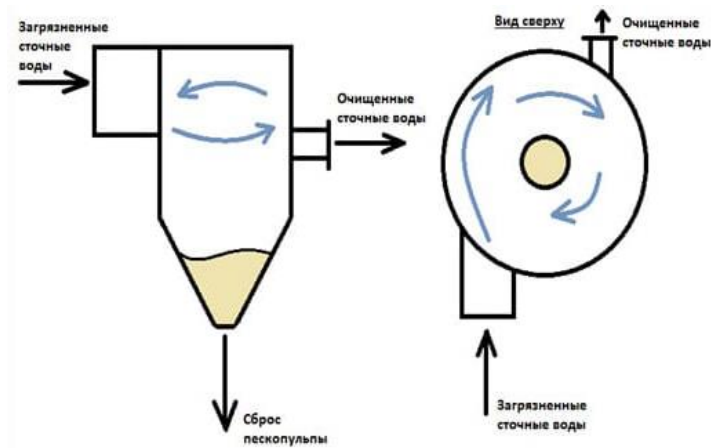
Б) Внутренняя схема песколовки представляет собой систему внутренних перегородок, которая создаёт зоны, где жидкая среда замедляет своё течение

3)



В) Оборудована аэратором — специальной насадкой, насыщающей водный поток воздухом, за счёт чего очистка более эффективна

4)



Г) Вода принимает винтовое движение, жидкость подается по касательной

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

6. Установите соответствие сооружений очистки с их недостатками.

1)



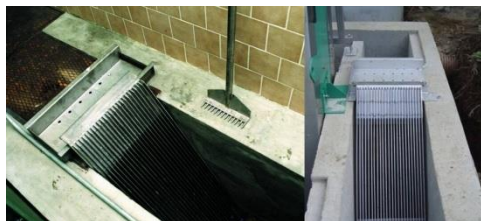
А) Сложность удаления осадка из разгрузочного люка при отсутствии скребкового механизма

2)



Б) Необходимость регулярного обслуживания, снятия отбросов

3)



В) Крупные габариты, трудность регенерации

4)



Г) Недопустимость длительных перерывов в функционировании, энергозависимость, высокая стоимость

Правильный ответ: 1-Г, 2-В; 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

7. Укажите правильное соотношение понятий основных видов аэрозолей, загрязняющих атмосферу.

- | | |
|-----------|--|
| 1) Пыли | А) аэрозоли твердых взвешенных частиц размером от 0,1 до 5 мкм, обращающихся при горении и возгонке |
| 2) Дымы | Б) аэрозоли, состоящие из капелек диспергированной в газовой среде жидкости, образующиеся преимущественно при нагревании растворов и жидкостей |
| 3) Туманы | В) полидисперсные системы твердых взвешенных частиц размером 5 – 100 мкм, образующиеся преимущественно при механической обработке материалов |

Правильный ответ: 1-В, 2-А; 3-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

8. Установите соответствие предложенной классификации производственной пыли с её признаками

- | | |
|------------------------|---|
| 1) Органическая пыль | А) пыль пластмасс, резины, смол, красителей и других синтетических веществ |
| 2) Неорганическая пыль | Б) пыль минеральных и металлических частиц |
| 3) Искусственная пыль | В) пыль естественного животного или растительного происхождения |
| 4) Металлическая пыль | Г) пыль минеральная - кварцевая, силикатная, асбестовая, цементная, наждачная, фарфоровая |
| 5) Смешанная пыль | Д) Пыль цинковая, железная, медная, свинцовая, марганцевая |

Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Д, 5-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

9. Установите соответствие применения метода очистки воздуха.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) Обессеривание топлива | А) применяется для нейтрализации оксидов азота |
| 2) Каталитическое восстановление | Б) используется для удаления диоксида углерода из газов |
| 3) Поглощение растворами щелочей | В) используется для уменьшения выбросов диоксида серы |
| 4) Использование специальных фильтров | Г) применяется для очистки воздуха от радиоактивных аэрозолей |

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

10. Установите соответствие метода очистки воздуха с его особенностью.

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1) Адсорбция | А) метод основан на растворении газов в жидкостях |
| 2) Абсорбция | Б) метод основан на поглощении газов твердыми материалами |
| 3) Высокотемпературное сжигание | В) метод основан на каталитическом преобразовании вредных веществ |
| 4) Каталитический метод | Г) метод основан на высокотемпературном сжигании примесей |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А; 3-Г, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

11. Установите соответствие метода очистки воздуха с его характеристикой.

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) Метод основан на осаждении частиц под действием силы тяжести | А) Электрофильтрация |
| 2) Метод использует центробежные силы для отделения частиц | Б) Гравитационное осаждение |
| 3) Метод основывается на использовании электрического поля | В) Циклоны |
| 4) Метод предполагает пропускание через пористые материалы | Г) Фильтрация |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

12. Установите соответствие процесса коагуляции с её характеристикой.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) Акустическая коагуляция | А) обусловлена наличием градиента скорости в потоке запыленных газов |
| 2) Градиентная коагуляция | Б) происходит из-за хаотического движения малых частиц почти мгновенно |
| 3) Тепловая (броуновская) коагуляция | В) основана на создании вихревого движения среды |
| 4) Турбулентная коагуляция | Г) Пылегазовый поток проходит через акустическое поле, создаваемое источником звука и ультразвука |

Правильный ответ: 1-Г, 2-А; 3-Б, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите правильную последовательность размещения очистных сооружений в технологической схеме очистки сточных вод.

А) отстойник;

Б) песколовка;

В) решетка;

Г) аэротенк.

Правильный ответ: В, Б, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Установите правильную последовательность очистных сооружений по степени очистки в возрастающем порядке.

А) фильтры;

Б) осветлители;

В) отстойники;

Г) флотаторы.

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Установите правильную последовательность расчетных параметров осветлителя со взвешенным слоем осадка.

А) Высота осветлителя;

Б) Водораспределительный дырчатый коллектор;

- В) Водосборные желоба с затопленными отверстиями для сбора воды;
- Г) Площадь осветлителя.

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Установите правильную последовательность эффективности методов очистки.

- А) биологические;
- Б) физико-химические;
- В) механические;
- Г) химические.

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

5. Установи правильную последовательность трёхстадийного процесса флотации.

- А) утоньшение смачивающей пленки до тех пор, пока не будет достигнуто ее нестабильное состояние;
- Б) разрушение смачивающей пленки и образование краевого угла, обеспечивающего сильную адгезию частицы на поверхности воздушного пузырька;
- В) сближение пузырька воздуха с частицей, покрытой смачивающей пленкой.

Правильный ответ: В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

6. Установи правильную последовательность улавливаемой крупности частиц и сооружений для очистки воды.

- А) песколовки;
- Б) фильтры;
- В) отстойники;
- Г) решетки.

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

7. Установите правильную последовательность методов очистки воздуха от оксидов азота.

- А) Окислительные методы;
- Б) Абсорбционные методы;
- В) Восстановительные методы.

Правильный ответ: В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

8. Установите правильную последовательность методов определения дисперсного состава пыли.

- А) Микроскопический анализ;

- Б) Ситовый анализ;
- В) Центробежная сепарация;
- Г) Седиментометрия.

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

9. Установите правильную последовательность свойств пыли при выборе способа очистки воздуха.

- А) Слипаемость;
- Б) Смачиваемость;
- В) Гигроскопичность;
- Г) Абразивность.

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

10. Установите правильную последовательность методов очистки воздуха от паров растворителей.

- А) Промывка водой;
- Б) Использование адсорбентов;
- В) Высокотемпературное сжигание.

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

11. Установите правильную последовательность методов очистки воздуха от хлора.

- А) Адсорбция активированным углем;
- Б) Реакция с щелочными растворами;
- В) Промывка водой.

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

12. Установите правильную последовательность характеристик пылеулавливающего оборудования.

- А) Гидравлическое сопротивление;
- Б) Производительность;
- В) Стоимость очистки;
- Г) Эффективность очистки.

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Способ очистки воды путём пропускания её через материал загрузки проницаемый для воды и непроницаемый для твёрдых частиц – это _____.

Правильный ответ: фильтрование

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. _____ – это перенос ионов через мембрану под действием электрического поля.

Правильный ответ: Электродиализ

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. _____ – емкостное проточное аэрируемое сооружение со свободно плавающим в объеме обрабатываемой воды активным илом, бионаселение которого использует загрязнения сточных вод в процессе своей жизнедеятельности и размножения.

Правильный ответ: Аэротенк

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

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

Правильный ответ: Жироуловитель

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

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

Правильный ответ: Грязеотстойники

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

6. _____ – безреагентное выделение нерастворимых примесей из производственных сточных вод при действии центробежных сил.

Правильный ответ: Центрифуга

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

7. Основные способы очистки выбросов в атмосферу от газовых загрязнений: абсорбция жидкостями, адсорбция твердыми поглотителями, _____ методы очистки.

Правильный ответ: каталитические

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

8. Волокнистые фильтры используют для очистки воздуха от радиоактивных аэрозолей на _____ ступени.

Правильный ответ: первой

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

9. _____ – способность пыли вызывать истирание стенок конструкций аппаратов, с которыми соприкасается пылегазовый поток.

Правильный ответ: Абразивность

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

10. Гигроскопичностью пыли называется способность поглощать _____ из воздуха.

Правильный ответ: влагу

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

11. _____ – это способ очистки воздуха от оксидов азота, основанный на их восстановлении до элементарного азота.

Правильный ответ: Каталитическое восстановление

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

12. Контроль уровня _____ в установках для очистки воздуха осуществляется с помощью централизованных систем отбора проб и индивидуальных дозиметров.

Правильный ответ: радиоактивности

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Время работы фильтра между двумя последовательными промывками называется его _____.

Правильный ответ: рабочим периодом / фильтроциклом / Т / периодом работы

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Расход сточных вод, проходящий через очистное сооружение измеряется в _____.

Правильный ответ: м³/с / м³/ч / м³/сут

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

3. Химическая реакция между веществами, имеющими свойства кислоты и основания, которая приводит к потере характерных свойств обоих соединений, называется _____.

Правильный ответ: нейтрализация / нейтрализацией / реакцией обмена

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

4. Пористый материал, содержащийся в фильтре называется _____.

Правильный ответ: фильтрующей средой / фильтрующим материалом

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

5. _____использующие (щая, щий, щее) в качестве питательных веществ и источников энергии растворенные органические и минеральные соединения, содержащиеся в сточных водах.

Правильный ответ: микроорганизмы / биопленка / активный ил / бионаселение

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

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

Правильный ответ: система канализации / канализация / водоотведение / система водоотведения

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

7. Количество загрязняющего вещества, выделяемого производственным объектом (промплощадка, предприятие, населенный пункт, город и т.д.) в окружающую среду за единицу времени, превышение которого ведёт к неблагоприятным последствиям для природной среды на прилегающей территории (акватории) или опасно для здоровья человека (ведёт к превышению предельно допустимых концентраций в окружающей среде) – это _____.

Правильный ответ: ПДВ / предельно допустимый выброс

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

8. При температуре около 600°C происходит полное разложение _____ на NO и O₂.

Правильный ответ: NO₂ / диоксид азота / двуокись азота/ оксид азота (IV)

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

9. Самая распространенная единица измерения радиоактивности – это _____, которая равна одному распаду в секунду любого радионуклида.

Правильный ответ: беккерель / Бк / бекерель

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

10. В основе какой коагуляции лежит броуновское (хаотическое, беспорядочное) движение весьма малых частиц – до 0,1 мкм?

Правильный ответ: тепловой / броуновской
Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.2)

11. Хемосорбцию применяют для очистки выбросов от _____.
Правильный ответ: диоксида серы / двуокиси серы / сернистого газа / сернистого ангидрида оксида серы (IV)
Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

12. Для удаления диоксида углерода из очищаемого газа в качестве поглотителей применяют растворы щелочей (каустическую соду NaOH, гидроокись калия KOH, карбонат натрия Na_2CO_3 , карбонат калия K_2CO_3 , _____).
Правильный ответ: гидроксид аммония / NH_4OH / гидроокись аммония
Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Какие бывают формы стержней решеток? Преимущество в применении какие стержни имеют?
Время выполнения 15 мин.
Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:
Формы стержней решёток могут быть следующими:
- прямоугольная,
- прямоугольная с закруглённой частью,
- круглая и другие.
Чаще всего применяются стержни прямоугольного сечения. Хотя такие стержни оказывают несколько большее сопротивление при входе воды в решетку. Сопротивление можно уменьшить, если придать поперечному сечению стержней закругленную форму с входной стороны или даже с обеих сторон, но изготовление таких стержней более затруднительно.
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

2. Отстойники непрерывного действия и их типы.
Время выполнения 20 мин.
Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:
При больших расходах сточных вод применяют отстойники непрерывного действия, конструкции которых очень разнообразны.
В зависимости от направления движения воды отстойники разделяют на три основных типа:
- вертикальные,
- горизонтальные,

- радиальные.

Тип отстойника и его конструкцию следует выбирать с учетом:

- пропускной способности станций очистки сточных вод,
- концентрации и характера нерастворенных примесей в воде,
- способа намеченной обработки осадка,
- условий строительства (характеристика грунтов, уровень стояния грунтовых вод, блокировка с другими сооружениями, конструкция существующих сооружений).

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

3. Преимущества осветлителей с взвешенным слоем осадка перед другими сооружениями очистки метода отстаивания.

Время выполнения 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Осветлители со взвешенным слоем осадка обеспечивают большую эффективность по сравнению с обычными отстойниками в том случае, если в сточных водах содержится более 4 г/л взвешенных веществ, имеющих хлопьевидную структуру и способных к агрегации. При этом в осветлителях достигается снижение концентрации загрязнений на 70 % по взвешенным веществам и на 15 % по БПК_{полн}.

В осветлителях вода проходит снизу вверх через слой ранее выпавшего шлама с такой скоростью, чтобы объем шлама увеличился в несколько раз, но взвешенные частицы не уносились из зоны концентрирования взвеси. При движении сточной воды через такой взвешенный слой за счет многократных столкновений частиц взвеси с массой хлопьев ранее выпавшего шлама увеличивается степень задержания мелких суспендированных частиц по сравнению с задержанием их в отстойниках.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

4. Какие материалы могут использоваться в фильтрах в качестве фильтрующих?

Время выполнения 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В качестве фильтрующей среды могут быть использованы природные и искусственные (кварцевый песок, дробленый гравий, антрацит, бурый уголь, доменный шлак, горелые породы, керамзиты, мраморная крошка) или синтетические (пенополиуретан, полистирол, полипропилен, лавсан, нитрон) материалы.

Природные материалы применяют в дробленном (гранулированном) виде определенных фракций (от 0,5 до 3 мм), а искусственные – в дробленном либо в волокнистом или тканом виде.

К фильтрующим материалам относят также металлические сетки квадратного и галунного плетения, которые устанавливают в микрофильтрах, барабанных сетках, фильтрах.

Скорые фильтры можно загружать однородным материалом с разной крупностью частиц либо несколькими (разнородными) материалами, которые располагают в направлении убывающей крупности загрузки.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

5. Режим промывки скорых фильтров. Явление «расширения» песка.

Время выполнения 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В процессе фильтрования засоряется зернистая загрузка и увеличивается потеря напора в фильтре. Когда эта потеря достигнет предельно допустимой величины, фильтр выключается из действия и производится восстановление фильтрующей способности загрузки путем промывки ее в восходящем потоке воды. С этой целью снизу подводится промывная вода, под действием которой песчаная загрузка фильтра увеличивается в объеме; плотность загрузки уменьшается, вследствие чего уровень песка поднимается выше обычного своего положения. Это явление носит название «расширения» песка, которое выражается в процентах к нормальному объему песчаной загрузки. Величина относительного расширения загрузки колеблется от 25 до 50 %, обратно пропорциональна крупности песка (его эквивалентному диаметру d_0) и температуре воды и прямо пропорциональна интенсивности промывки. Продолжительность промывки не превышает 7 мин.

Иногда для улучшения отмывки фильтрующей загрузки и экономии расхода воды применяют водовоздушную промывку.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

6. Назначение и сущность метода флотационной очистки воды.

Время выполнения 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Использованию флотации для осветления сточных вод, загрязненных легкими и высокодисперсными взвесями, уделяют все большее внимание, тем более, что в данном процессе в пенный слой переходят многие эмульсии.

Метод флотации используется для очистки сточных вод, загрязненных отходами нефти, продуктами ее переработки, жирами, маслами, смолами, латексами, продуктами органического синтеза, поверхностно-активными веществами, красителями, гидроокисями, тонкодисперсными взвешенными веществами, имеющими гидравлическую крупность до 0,01 мм/с и менее, полимеров и т. д.

Флотационный метод очистки обеспечивает также снижение БПК и ХПК.

При оптимальных условиях эффект очистки достигает 85...95 %. Наиболее часто флотационный метод очистки применяют в локальных сооружениях для

удаления основной массы загрязнений. При одинаковом эффекте удаления загрязнений флотационный процесс протекает в 4...6 раз быстрее отстаивания.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

7. Опишите основные санитарно-гигиенические последствия загрязнения воздуха.

Время выполнения 15 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Загрязнение воздуха негативно влияет на здоровье человека, приводя к различным заболеваниям дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем. Даже небольшие концентрации вредных веществ могут вызывать хронические болезни, снижение работоспособности и ухудшение самочувствия. Особенно опасны диоксид серы, оксид углерода, тяжелые металлы и органические соединения. В долгосрочной перспективе загрязнение воздуха может стать причиной необратимых изменений в организме, таких как рак легких или нарушения иммунной системы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

8. Что собой представляет искусственная ионизация, и как она помогает в очистке воздуха?

Время выполнения 15 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Искусственная ионизация – процесс передачи заряда частицам пыли через коронный разряд. Заряженные частицы быстрее осаждаются на электродах или слипаются между собой, что повышает эффективность очистки. Этот метод часто используется в сочетании с другими технологиями, такими как электрофильтрация.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

9. Объясните, что собой представляет мокрая очистка воздуха и какие аппараты применяются?

Время выполнения 15 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Мокрая очистка основана на смачивании частиц водой или другой жидкостью. Применяются барботажные, пенные и пленочные аппараты. Этот метод эффективен для пыли с хорошей смачиваемостью. Преимущества: простота реализации, возможность одновременной очистки от газов и пыли. Недостатки: повышенное потребление воды и образование сточных вод.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

10. Какие факторы влияют на выбор пылеулавливающего оборудования?

Время выполнения 15 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Выбор зависит от характеристик пыли (плотность, дисперсность, электрические свойства), требуемой эффективности очистки, производительности, гидравлического сопротивления и стоимости эксплуатации. Также учитываются условия применения (температура, влажность).

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

11. Какие адсорбенты используются для очистки воздуха, и какие их свойства важны?

Время выполнения 15 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Используются активированный уголь, силикагель, алюмогель и цеолиты. Важные свойства: высокая удельная поверхность, механическая прочность, химическая инертность и способность к регенерации. Активированный уголь универсален, силикагель подходит для осушения, цеолиты – для разделения молекул.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

12. Опишите процесс конверсии СО водяным паром.

Время выполнения 15 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Конверсия (от лат. *conversio* — превращение, изменение) - процесс переработки газов с целью изменения состава исходной газовой смеси.

Обычно конвертируют газообразные углеводороды (метан и его гомологи) и оксид углерода (II) с целью получения водорода или его смесей с СО.

Конверсия СО заключается в его окислении до СО₂ в присутствии водяного пара: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Процесс протекает при температуре около 600°C. Полученный водород может использоваться для других целей, а СО₂ - менее токсичен, чем СО.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Инженерные основы защиты атмосферы и гидросферы» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики  С.Н. Ясуник

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)