

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Инженерная защита окружающей среды

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

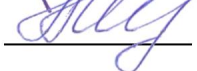
Профиль Экологическая безопасность

Разработчики:

доцент

 И.В. Савченко

старший преподаватель

 А.А. Шарко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от « 14 » 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля

 И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Инженерная защита окружающей среды**

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

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии	Тема 1. Общие проблемы защиты гидросферы.	5
			Тема 2. Системы водоотведения промышленных предприятий.	5
			Тема 3. Водоприемники сточных вод.	5
			Тема 4. Очистка сточных вод от взвешенных веществ.	5
			Тема 5. Химические методы очистки и обезвреживания сточных вод.	5
			Тема 6. Баромембранные процессы в очистке сточных вод.	5
			Тема 7. Десорбция, дегазация, дезодорация сточных вод.	5
			Тема 8. Электрохимическая очистка сточных вод.	5
			Тема 9. Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.	5
			Тема 10. Биологическая очистка сточных вод.	5
			Тема 11. Обработка и удаление осадков сточных вод.	5
			Тема 12. Технологические схемы очистки основных видов сточных вод.	5
			Тема 13. Антропогенное воздействие на атмосферу.	6
			Тема 14. Нормирование воздействия на атмосферу.	6
			Тема 15. Классификация способов и оборудования очистки пылегазовых выбросов.	6
			Тема 16. Очистка выбросов от аэрозолей.	6
			Тема 17. Очистка и обезвреживание выбросов от газов и паров.	6
			Тема 18. Подавление выбросов из неорганизованных источников.	6
			Тема 19. Снижение выбросов в атмосферу различными производствами и технологическими процессами.	6
			Тема 20. Защита от физических (энергетических) воздействий.	6

2	ПК-2	Способен в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства	Тема 1. Общие проблемы защиты гидросферы.	5
			Тема 2. Системы водоотведения промышленных предприятий.	5
			Тема 3. Водоприемники сточных вод.	5
			Тема 4. Очистка сточных вод от взвешенных веществ.	5
			Тема 5. Химические методы очистки и обезвреживания сточных вод.	5
			Тема 6. Баромембранные процессы в очистке сточных вод.	5
			Тема 7. Десорбция, дегазация, дезодорация сточных вод.	5
			Тема 8. Электрохимическая очистка сточных вод.	5
			Тема 9. Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.	5
			Тема 10. Биологическая очистка сточных вод.	5
			Тема 11. Обработка и удаление осадков сточных вод.	5
			Тема 12. Технологические схемы очистки основных видов сточных вод.	5
			Тема 13. Антропогенное воздействие на атмосферу.	6
			Тема 14. Нормирование воздействия на атмосферу.	6
			Тема 15. Классификация способов и оборудования очистки пылегазовых выбросов.	6
			Тема 16. Очистка выбросов от аэрозолей.	6
			Тема 17. Очистка и обезвреживание выбросов от газов и паров.	6
			Тема 18. Подавление выбросов из неорганизованных источников.	6
			Тема 19. Снижение выбросов в атмосферу различными производствами и технологическими процессами.	6
			Тема 20. Защита от физических (энергетических) воздействий.	6

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

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируе мые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	знать: мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии уметь: принимать участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии владеть навыками: участия в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности на предприятии	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, выполнение курсовой работы, выполнение курсового проекта
2	ПК-2	знать: методику проведения проверки соблюдения природоохранного законодательства уметь: в составе уполномоченной группы проводить проверки соблюдения природоохранного законодательства владеть навыками: проведения проверки соблюдения природоохранного законодательства	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ, выполнение курсовой работы, выполнение курсового проекта

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Инженерная защита окружающей среды»**

Опрос теоретического материала (пятый семестр)

Тема 1. Общие проблемы защиты гидросферы.

1. Какое значение имеет вода в природе?
2. Что называется поверхностными водами?
3. Что называется грунтовыми водами?
4. Что называется подземными водами?
5. Как проявляется антропогенное влияние на водные объекты?
6. Какие существуют источники загрязнения поверхностных вод?
7. Какие существуют источники загрязнения подземных вод?
8. Что называется системой водоснабжения?
9. Расскажите о системах и схемах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий?
10. Расскажите о системах и схемах водоснабжения и водоотведения населенных пунктов?

Тема 2. Системы водоотведения промышленных предприятий.

1. Какой состав имеют сточные воды?
2. Какие свойства имеют сточные воды?
3. Как классифицируются сточные воды?
4. Как классифицируются методы очистки сточных вод?
5. Как классифицируются методы обезвреживания сточных вод?
6. какие существуют способы уменьшения объема сточных вод?
7. Какие существуют способы уменьшения загрязненности сточных вод?
8. Что такое система повторного водоснабжения?
9. Что такое система оборотного водоснабжения?
10. Создание замкнутых (бессточных) систем водного хозяйства.

Тема 3. Водоприемники сточных вод.

1. Как можно использовать водные объекты для выпуска сточных вод?
2. Как определяются необходимая степень очистки сточных вод перед сбросом в водоприемник и канализационные сети?
3. Какие существуют нормативы допустимых сбросов?
4. Какой состав очистных сооружений?
5. Какие предъявляются требования к установкам очистки и обезвреживания сточных вод.
6. Для чего предназначены водоприемники?
7. Как определяется нагрузка на водоприемник?
8. Что влияет на выбор водоприемника?
9. Назначение водоприемного колодца?
10. Характеристики водоприемного колодца?

Тема 4. Очистка сточных вод от взвешенных веществ.

1. Каким образом удаляются взвешенные вещества из сточных вод?
2. Как происходит очистка сточных вод от грубодисперсных примесей?
3. Для чего предназначено процеживание?
4. Назовите основные типы отстойников.
5. Как можно повысить эффективность работы отстойников?
6. Что называется коагуляцией?
7. Что называется флокуляцией?
8. Какие существуют схемы использования коагулянтов и флокулянтов?
9. Что такое флотация?
10. Назовите виды флотации.
11. Как возможно повысить эффективность флотации?
12. Очистка от взвешенных веществ в поле центробежной силы.
13. Перечислите основные аппараты очистки вод с помощью центробежной силы.
14. Расскажите о процессе фильтрования?
15. Какие существуют виды фильтров?

Тема 5. Химические методы очистки и обезвреживания сточных вод.

1. В чем заключается суть химического метода очистки сточных вод?
2. Что называется нейтрализацией сточных вод?
3. Как используется окисление и восстановление в практике очистки сточных вод?
4. Расскажите о реагентной очистке от ионов тяжелых металлов.
5. Как происходит обезвреживание методом изонирования?
6. Какими агентами обрабатываются сточные воды?
7. Расскажите о проблеме вторичного загрязнения очищаемых вод.
8. В чем заключается суть радиационно-химических методов обезвреживания?
9. В чем заключается суть термоокислительных методов обезвреживания сточных вод?
10. Эффективность химического метода очистки сточных вод?

Тема 6. Баромембранные процессы в очистке сточных вод.

1. Что называется обратным осмосом?
2. Что называется ультрафильтрацией?
3. Что называется микрофильтрацией?
4. Какие существуют аппараты для обратного осмоса?
5. Какие существуют аппараты для ультрафильтрации?
6. Для чего предназначены мембраны?
7. Какие существуют факторы влияющие на мембранные процессы разделения?
8. Для чего предназначен баромембранный процесс?
9. Где применяются баромембранные процессы?
10. Чем обеспечивается химическая стойкость мембран?

Тема 7. Десорбция, дегазация, дезодорация сточных вод.

1. Что такое десорбция сточных вод?

2. Что такое дегазация сточных вод?
3. Что такое дезодорация сточных вод?
4. Какие существуют виды аэраторов?
5. Какие существуют виды смесителей?
6. Для чего предназначены аэраторы?
7. Для чего предназначены деаэраторы?
8. Какие существуют виды дегазаторов?
9. Что такое комбинированные дегазаторы?
10. Использование термических и вакуумных дегазаторов.

Тема 8. Электрохимическая очистка сточных вод.

1. Что представляет собой электрохимическая очистка сточных вод?
2. Как организованы электрохимические процессы в очистке сточных вод?
3. Какие процессы протекают в объеме электролита и на электродах?
4. Что называется электрокоагуляцией?
5. Для чего предназначено электрохимическое окисление?
6. В чем заключается суть электрофлотации?
7. Что такое электродиализ?
8. Что такое электрофорез?
9. Что такое электрофильтрование?
10. Какие перспективы развития электрохимической обработки сточных вод?

Тема 9. Адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод.

1. Что представляет собой адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод?
2. Для чего используются адсорбенты?
3. Для чего предназначен адсорбер?
4. Какие существуют схемы адсорбционной очистки воды?
5. Что представляет собой регенерация адсорбентов?
6. Каким образом развивается техника адсорбционной очистки воды?
7. Что такое ионный обмен в процессах очистки сточных вод?
8. Назовите ионообменные материалы.
9. Какие существуют схемы установок ионообменной очистки?
10. Что такое регенерация ионитов?

Тема 10. Биологическая очистка сточных вод.

1. В чем заключается суть биологической очистки сточных вод?
2. Что представляют собой анаэробные процессы?
3. Что представляют собой аэробные процессы?
4. Какие существуют закономерности аэробных и анаэробных процессов, лежащих в основе биологической очистки сточных вод?
5. Какие факторы влияют на процесс биологической очистки?
6. Как можно интенсифицировать процессы биологической очистки сточных вод?
7. Какие существуют сооружения и аппараты аэробной биологической очистки?
8. Для чего предназначен аэротенк?

9. Для чего предназначен биотенк?
10. Какие особенности биологической очистки малых объемов сточных вод?

Тема 11. Обработка и удаление осадков сточных вод.

1. Назовите источник образования осадков?
2. Назовите состав осадков сточных вод?
3. Какие существуют методы обработки осадков?
4. Что называется уплотнением осадков?
5. Что называется сгущением осадков?
6. Что называется кондиционированием осадков?
7. Что такое метантенк?
8. Для чего предназначен метантенк?
9. Основные технологические схемы работы метантенков?
10. Для чего предназначены иловые площадки?

Тема 12. Технологические схемы очистки основных видов сточных вод.

1. Приведите примеры сооружений очистки городских сточных вод.
2. Приведите примеры сооружений очистки производственных сточных вод.
3. Какие существуют эколого-экономические требования к очистным сооружениям?
4. Назовите основные направления совершенствования очистного оборудования?
5. Назовите основные направления совершенствования технологии очистки сточных вод.

Опрос теоретического материала (шестой семестр)

Тема 13. Антропогенное воздействие на атмосферу.

1. Как проявляется антропогенное влияние на атмосферу?
2. Назовите источники выделения и источники выбросов загрязняющих веществ.
3. какие процессы и явления влияют на состав атмосферного воздуха?
4. Что понимается под рассеиванием выбросов?
5. Какие метеорологические условия являются неблагоприятными для рассеивания?
6. Что такое трансграничный перенос?
7. Что означает самоочищение атмосферы?
8. Что такое фоновая концентрация?
9. Что представляет собой электромагнитное воздействие на атмосферу.
10. Что представляет собой ионизирующее воздействие на атмосферу?

Тема 14. Нормирование воздействия на атмосферу.

1. Что представляет собой экологическое нормирование?
2. Что представляет собой гигиеническое нормирование?
3. Какие характеристики имеют вещества, загрязняющие атмосферный воздух?

4. Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха?
5. Как регламентируются и регулируются выбросы парниковых газов?
6. Как регламентируются и регулируются выбросы озоноразрушающих веществ?
7. Как регламентируются и регулируются выбросы стойких органических загрязнителей?
8. Как регламентируются и регулируются выбросы тяжелых металлов?
9. Нормативы допустимых выбросов.
10. Что означает понятие предельное значение концентрации выброса?

Тема 15. Классификация способов и оборудования очистки пылегазовых выбросов.

1. Как классифицируются способы очистки пылегазовых выбросов?
2. Как классифицируется оборудование для очистки пылегазовых выбросов?
3. Из чего состоит газоочистная установка?
4. Какие требования предъявляются к газоочистным установкам?
5. В чем заключается суть очистки механическим способом?
6. Что представляет собой центробежная очистка?
7. Что представляет собой фильтрация газов?
8. Что представляет собой мокрая очистка воздуха?
9. Назовите основные способы сухой очистки воздуха?
10. В каких условиях применяется мокрая очистка?

Тема 16. Очистка выбросов от аэрозолей.

1. Какие основные свойства дисперсной фазы аэрозолей?
2. Расскажите о механизмах улавливания аэрозольных частиц?
3. Как происходит очистка в сухих механических пылеулавливателях?
4. Для чего предназначены скрубберы?
5. Какие основные направления совершенствования пылеулавливателей и скрубберных систем?
6. Как классифицируются фильтры?
7. В чем заключается суть электрической очистки газов?
8. Какая конструкция электрофильтров?
9. Когда применяются фильтры?
10. Какие существуют направления использования уловленной пыли?

Тема 17. Очистка и обезвреживание выбросов от газов и паров.

1. Какие процессы лежат в основе очистки отходящих газов?
2. Что собой представляют абсорбционные системы очистки выбросов?
3. Какие существуют примеры применения абсорбции в практике газоочистке?
4. Где применяется абсорбционная очистка выбросов?
5. Что представляют собой абсорбционные системы?
6. В чем суть химического метода очистки газовых выбросов?
7. Как осуществляется очистка газов от оксидов азота?
8. Что такое аммиачный процесс?
9. В чем заключается суть биологической очистки выбросов?
10. Какие перспективы развития биологических методов очистки выбросов?

Тема 18. Подавление выбросов из неорганизованных источников.

1. Назовите источники неорганизованных выбросов.
2. Каким образом возможно снизить выбросы неорганизованных источников?
3. Какие существуют проблемы нормирования выбросов из неорганизованных источников?
4. Что представляет собой дезодорация выбросов?
5. Расскажите об оценке интенсивности запаха?
6. Какие существуют способы дезодорации выбросов?
7. Что такое маскировка запаха?
8. Что входит в планировочные мероприятия подавления выбросов из неорганизованных источников?
9. Что входит в технологические мероприятия подавления выбросов из неорганизованных источников?
10. Что означает изоляция, укрытие, экранирование выбросов из неорганизованных источников?

Тема 19. Снижение выбросов в атмосферу различными производствами и технологическими процессами.

1. Каким образом можно защитить атмосферу от загрязнения выбросами теплоэнергетических установок?
2. Каким образом можно снизить количество выбросов в атмосферу транспортными средствами?
3. Какие основные методы снижения выбросов в атмосферу тяжелых металлов?
4. Какие основные методы снижения выбросов в атмосферу стойких органических загрязнителей?
5. Какие основные методы снижения выбросов в атмосферу летучих органических соединений?

Тема 20. Защита от физических (энергетических) воздействий.

1. Какая общая характеристика источников воздействия?
2. Расскажите о характеристиках источников шума.
3. Как нормируется интенсивность звука?
4. Как нормируется звуковое давление?
5. Какие существуют средства защиты от шума?
6. Какие существуют методы защиты от шума?
7. Что представляет собой защита от инфразвука?
8. Какие предельно допустимые уровни напряженности потока энергии электромагнитных полей?
9. Какие предельно допустимые уровни плотности потока энергии электромагнитных полей?
10. Как происходит защита от электромагнитных полей?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетвори- тельно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетвори- тельно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы (пятый семестр)

Практическая работа 1. Расчет песколовок.

Определить параметры горизонтальной песколовки, если расчетная глубина песколовки h_p должна быть 0,5 м. гидравлическая крупность частиц песка, на задержание которых рассчитывается песколовка u_0 , мм/с, максимальный расход сточных вод на объекте q , м³/с, концентрация взвешенных веществ в поступающем стоке C_0 , мг/л.

Практическая работа 2. Расчет отстойника.

Произвести расчет горизонтальных, вертикальных и радиальных отстойников. По заданным исходным данным рассчитать рабочий объем отстойника, ширину, длину отстойника, высоту рабочей части вертикального отстойника, площадь сечения вертикального отстойника, площадь центральной трубы, диаметр центральной трубы, диаметр отстойника. Определить конструкционные параметры отстойников. Начертить схему отстойника с конструкционными размерами.

Практическая работа 3. Расчет осветлителя с взвешенным слоем осадка.

По заданным исходным данным необходимо рассчитать общую площадь осветлителя, площадь одного осветлителя, площадь каждого из двух коридоров, площадь усадкоуплотнителя, ширину усадкоуплотнителя.

Практическая работа 4. Расчет скорого безнапорного фильтра.

По заданным исходным данным необходимо рассчитать суммарную площадь скорых фильтров, площадь одного фильтра, количество фильтров на станциях, распределительную систему фильтра, расход промывной воды, диаметр труб отвлечений.

Практическая работа 5. Расчет электрического и импеллерного флотаторов.

Рассчитать электрический и импеллерный флотаторы. Определить объем электродного отделения, необходимую площадь пластин электродов, длину флотационной камеры, определить количество металла переходящего при электрофлотокоагуляции. Для импеллерного флотатора определить коэффициент аэрации a , продолжительность пребывания воды в аппарате t и диаметр импеллера D .

Практическая работа 6. Расчет ионитовой установки.

Рассчитать ионообменную установку. Определить емкость цистерн для хранения запаса концентрированных кислот и едкого натра; емкость цистерн для 75%-ной серной кислоты, емкость баков с водой для взрыхления ионитов; емкость бака для сбора регенерирующего раствора едкого натра после анионитовых фильтров. Определить емкость резервуара для сбора регенерирующего раствора от Н-катионитовых фильтров. Рассчитать емкость резервуара для сбора отмывочных кислых вод после катионитовых фильтров.

Практическая работа 7. Расчет электродиализной установки.

Спроектировать электродиализную установку циркуляционного типа производительностью $Q = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$. Источники водоснабжения – вода артезианской скважины с общим солесодержанием 6850 мг/дм^3 , солесодержание обработанной воды 500 мг/дм^3 .

Практическая работа 8. Расчет аэротенков-вытеснителей.

Рассчитать аэротенк и подобрать типовой проект, для заданного расхода сточных вод Q . Определить длительность аэрации τ , удельный расход воздуха D , объем аэротенка V . Рассчитать конструкционные размеры аэротенка рабочую глубину, длину аэротенка, ширину аэротенка. Начертить схему аэротенка с конструкционными размерами.

Практическая работа 9. Расчет биофильтров с объемной загрузкой.

Подвергнуть биологической очистке сточные воды на биофильтре с объемной загрузкой, определить тип биофильтра и необходимость рециркуляции сточных вод, если известны суточный расход сточных вод V , БПК_{полн} очищенной сточной воды $L_{\text{вых}}$, среднесуточная температура сточной воды t . Рассчитать их размеры, расход воздуха и биогенных элементов.

Практическая работа 10. Расчет усреднителя.

Рассчитать усреднитель по заданному расходу сточных вод Q и разным видам загрязнения: взвешенные вещества, нефтепродукты, сульфаты.

Практические работы (шестой семестр)

Практическая работа 11. Аппараты сухой механической очистки запыленных газов (выбросов). Расчет циклонов.

Рассчитать циклон для следующих исходных данных: объем очищаемого газа Q , плотность газа при рабочих условиях ρ , вязкость при рабочей температуре μ , входную концентрацию пыли $c_{\text{вх}}$. Необходимо определить оптимальную скорость движения газа в зависимости от типа циклона, рассчитывают диаметр циклона, действительную скорость газа в циклоне, коэффициент гидравлического сопротивления, определяют эффективность очистки. Рассчитать конструкционные размеры циклон и начертить его схему.

Практическая работа 12. Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли.

Рассчитать параметры пористого металлического фильтра для очистки воздуха от пыли глинозема, при нормальном атмосферном давлении $P_{\text{атм}} = 100 \text{ кПа}$ и температуры воздуха 20°C . Начальное сопротивление фильтра $P_{\text{нач}} = 10 \text{ кПа}$. Плотность частиц загрязнителя $\rho_{\text{ч}} = 3,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Пористость осадка $\Pi_0 = 0,5$. Вязкость воздуха при 20°C : $\mu = 18 \cdot 10^{-6} \text{ Па}\cdot\text{с}$. Другие исходные данные по вариантам расход воздуха Q ; концентрация пыли в воздухе $c_{\text{вх}}$; требуемая тонкость очистки $d_{\text{то}}$; наибольшее допустимое (конечное) сопротивление фильтра $\Delta P_{\text{кон}}$; время непрерывной работы фильтра τ .

Практическая работа 13. Расчет электрофильтра.

Рассчитать электрофильтр заданной марки, представленной в таблице исходных данных. Для расчета электрофильтра необходимы следующие исходные данные: объемный расход газа Q и другие параметры очищаемых газов; концентрация и некоторые другие свойства пыли; требуемая степень очистки газа. Рассчитывают требуемую площадь активного сечения электрофильтра, определить напряженность электрического поля, определяют скорость осаждения (дрейфа) частиц, рассчитывают требуемую активную длину электрофильтра, ожидаемая эффективность очистки.

Практическая работа 14. Аппараты мокрой очистки запыленных газов. Расчет скруббера и форсунки.

Требуется очистить от пыли заданное количество газа Q , имеющего температуру t_1 , с охлаждением его до температуры t_2 . По своему составу газ близок к атмосферному воздуху (т.е. не имеет вредных газообразных примесей), удельный вес (плотность) газа = $1,3 \text{ кг/м}^3$. Давление в скруббере не отличается от атмосферного = $101,325 \text{ кПа}$. Содержание водяных паров в газе 50 г/м^3 , пыли 10 г/м^3 . Для охлаждения выбрана схема с циркуляцией жидкости без промежуточного охлаждения.

Необходимо определить рабочую температуру орошающей жидкости, рассчитываем потери тепла на нагрев жидкости и испарение, определить коэффициент теплопередачи, требуемую поверхность насадки, выбрать тип насадки, рассчитать тип живое сечение насадки, площадь горизонтального сечения скруббера с учетом доли живого сечения.

Практическая работа 15. Аппараты физико-химической очистки газов. Расчет процессов и аппаратов адсорбции газов.

Рассчитать адсорбер по заданным исходным данным. Исходные данные: объемного расхода очищаемого газа Q , концентрация примеси C_0 , свойства очищаемого газа (температура, плотность, вязкость), давления отходящих газов. Необходимо выбрать рабочую температуру (минимально возможную) и тип сорбента. Рассчитать коэффициент диффузии примеси в воздухе, коэффициент массо-передачи, определить время процесса адсорбции, минимально необходимую массу сорбента, пористость слоя сорбента, эквивалентный диаметр зерен, коэффициент гидравлического сопротивления, скорость потока газа, диаметр адсорбера, длину (высоту) слоя сорбента.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Вопросы к защите курсовой работы (пятый семестр)

1. Для чего применяются песколовки?
3. Дайте классификацию отстойников?
3. Какие сооружения были применены для механической очистки сточных вод?
4. Какая выбрана технологическая схема очистки сточных вод?
5. Какие основные факторы и параметры необходимо учитывать при проектировании отстойников?
6. От каких параметров зависит длина песколовки?
7. Какие исходные данные необходимы для расчета отстойника?
8. Полученная степень очистки в результате расчетов?
9. Конструкция выбранного типа отстойника?
10. Конструкция выбранного типа песколовки?
11. Для чего применяются решетки?
12. Для чего в технологической схеме используется аэротенк?
13. Для чего в технологической схеме применяется зернистый фильтр?
14. Как определяется площадь сечения горизонтальной песколовки?
15. Как определяется ширина песколовки?
16. Назначение тангенциальных песколовок?
17. Основные принципы расчета горизонтального отстойника?
18. Основные принципы расчета вертикального отстойника?
19. Какова основная задача технологического расчета аэротенков?
20. Как определяется объем аэротенка?
21. Как определяется ширина аэротенка?
22. Какие основные данные используются при расчета аэротенка?
23. Какие параметры необходимо определить при расчете фильтров?
24. Какие основные данные используются при расчета фильтров?
25. Какой тип отстойника был выбран при выполнении расчета?
26. Назовите конструктивные особенности горизонтальных отстойников?
27. Назовите конструктивные особенности вертикальных отстойников?
28. Назовите конструктивные особенности радиальных отстойников?
29. От каких показателей зависит длительность аэрации?
30. Из каких фильтрующих материалов состоит выбранный фильтр?

Вопросы к защите курсового проекта (шестой семестр)

1. Что входит в состав технологической схемы очистки воздуха?
2. Какая технологическая схема выбрана для очистки воздуха?
3. Для чего предназначена осадительная камера?
4. Принцип работы циклона?
5. При каких условиях применяются циклоны?
6. Как определяется диаметр циклона?
7. Перечислите основные требования, предъявляемые к технологическим схемам пылегазоочистки.
8. Как определить эффективность аппарата очистки и технологической

схемы в целом?

9. Как влияет температура запыленного газа на скорость витания пылевой частицы?
10. Какие цели преследует технологический расчет циклона?
11. Назовите основные элементы циклона.
12. Как определяется площадь фильтрации?
13. Охарактеризуйте принципиальное устройство рукавного фильтра.
14. Как работает встряхивающий механизм рукавного фильтра?
15. Из каких основных узлов состоит электрофильтр?
16. В чем конструктивное отличие горизонтальных электрофильтров от вертикальных?
17. Охарактеризуйте принципиальное устройство и назначение скруббера Вентури?
18. Назовите стадии очистки в аппарате Вентури.
19. Приведите условия выбора орошающей жидкости в аппарате Вентури.
20. За счет чего в скрубберах происходит охлаждение газового потока?
21. Опишите устройство скрубберной насадки.
22. Охарактеризуйте принципиальные особенности мокрых циклонов.
23. В чем (конструктивно) состоят принципиальные отличия мокрого циклона от обычного?
24. При каких диаметрах мокрого циклона обеспечивается его эффективная работа?
25. Перечислите параметры газового потока.
26. От каких факторов зависит выбор методов очистки и аппаратуры очистки газов?
27. Какие основные принципы выбора тягодутьевого устройства?
28. Устройство и принцип действия сухих пылеуловителей?
29. Устройство и принцип действия мокрых пылеуловителей?
30. Перечислите основные системы очистки воздуха от пыли?

Критерии и шкала оценивания по защите курсовой работы (проекта)

Критерии оценки качества оформления пояснительной записки и чертежей

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Оформление пояснительной записки и чертежей полностью соответствует предъявляемым требованиям; отсутствуют грамматические, технические и арифметические ошибки; материал изложен подробно, последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный и понятный.
хорошо (4)	Оформление пояснительной записки и чертежей полностью соответствует предъявляемым требованиям; могут быть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал изложен последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный и понятный.

удовлетворительно (3)	Оформление пояснительной записки и чертежей отличается от предъявляемых требований; присутствуют, технические, арифметические и/или грамматические ошибки; материал изложен последовательно и логично; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный, но его исполнение не надлежащего качества.
неудовлетворительно (2)	Могут быть серьезные замечания по оформлению пояснительной записки и чертежей; могут быть серьезные и есть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал может быть изложен не последовательно и без пояснений; графический материал (чертежи и иллюстрации) выполнен грубо и его восприятие затруднено.

Критерии оценки качества доклада

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Доклад информативный, логичный и последовательный; при докладе студент активно пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено стилистических, логических и технологических ошибок.
хорошо (4)	Доклад в меру информативный, логичный и последовательный; при докладе студент пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено технологических, но могут быть стилистические и логические ошибки.
удовлетворительно (3)	Доклад недостаточно информативный, логичный и последовательный; при докладе студент почти не пользуется чертежами; при изложении материала допущены незначительные технологические ошибки, могут быть стилистические и логические ошибки.
неудовлетворительно (2)	Доклад мало информативный, не логичный и не последовательный; при докладе студент может не пользоваться чертежами; при изложении может допускать серьезные стилистические, логические и технологические ошибки

Критерии оценки качества ответов на вопросы комиссии

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Ответы на вопросы полные, обоснованные и правильные; ответы могут сопровождаться примерами и связываются с результатами курсовой работы; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; легко находит ответы на вопросы реконструктивного характера и отлично ориентируется в вопросах по тематике.
хорошо (4)	Ответы на вопросы достаточно полные, но при ответах на некоторые могут быть допущены незначительные ошибки; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; достаточно легко находит ответы и ориентируется в вопросах по тематике.
удовлетворительно (3)	Ответы на вопросы не полные и с незначительными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; с трудом находит ответы и плохо ориентируется в вопросах темы.
неудовлетворительно (2)	Большинство ответов не полные с серьезными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; находит ответы не на все вопросы и не ориентируется в вопросах темы

На основании результатов оценивания качества оформления и защиты курсовой работы (проекта) выставляется среднеарифметическая оценка в виде дифференцированного зачёта.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену (пятый семестр)

1. Как организованы электрохимические процессы в очистке сточных вод?
2. Для чего предназначены деаэраторы?
3. В чем заключается суть химического метода очистки сточных вод?
4. Как можно использовать водные объекты для выпуска сточных вод?
5. Какие существуют способы уменьшения загрязненности сточных вод?
6. Как можно интенсифицировать процессы биологической очистки сточных вод?
7. Что называется кондиционированием осадков?
8. Какое значение имеет вода в природе?
9. Что такое система оборотного водоснабжения?
10. Что называется системой водоснабжения?
11. Расскажите о проблеме вторичного загрязнения очищаемых вод.
12. Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод коагуляцией и флокуляцией.
13. Где применяются баромембранные процессы?
14. Перечислите основные аппараты очистки вод с помощью центробежной силы.
15. Очистка от взвешенных веществ в поле центробежной силы.
16. Какие перспективы развития электрохимической обработки сточных вод?
17. Для чего предназначен биотенк?
18. Какие существуют методы обработки осадков?
19. Как классифицируются сточные воды?
20. Для каких целей применяются ионообменные методы очистки сточных вод.
21. Что такое флотация?
22. Приведите примеры сооружений очистки производственных сточных вод.
23. В чем заключается суть электрофлотации?
24. Классификация сточных вод по видам загрязнений
25. Назовите основные направления совершенствования очистного оборудования?
26. Эффективность химического метода очистки сточных вод?
27. Как можно повысить эффективность работы отстойников?
28. Что влияет на выбор водоприемника?
29. Достоинства и недостатки горизонтальных отстойников
30. Что называется электрокоагуляцией?
31. Какие предъявляются требования к установкам очистки и обезвреживания сточных вод.
32. Как определяются необходимая степень очистки сточных вод перед сбросом в водоприемник и канализационные сети?
33. Какие существуют виды дегазаторов?
34. Какие факторы влияют на эффективность флотации?
35. Какие существуют схемы использования коагулянтов и флокулянтов?
36. Что такое ионный обмен в процессах очистки сточных вод?

37. Как проявляется антропогенное влияние на водные объекты?
38. Принцип работы нефтеловушек
39. Преимущества физико-химических методов.
40. Какие существуют источники загрязнения подземных вод?
41. Назовите основные сооружения для физико-химической очистки сточных вод.
42. Для чего предназначен адсорбер?
43. Классификация фильтров с зернистой загрузкой
44. Как используется окисление и восстановление в практике очистке сточных вод?
45. Назовите основные сооружения для биохимической очистки сточных вод.
46. Что такое электродиализ?
47. Для чего предназначены водоприемники?
48. Для чего предназначен аэротенк?
49. Как возможно повысить эффективность флотации?
50. Назначение водоприемного колодца?
51. Чем обеспечивается химическая стойкость мембран?
52. Какие существуют сооружения и аппараты аэробной биологической очистки?
53. Что называется коагуляцией?
54. Назовите виды флотации.
55. Какие существуют схемы установок ионообменной очистки?
56. Использование термических и вакуумных дегазаторов.
57. Каким образом удаляются взвешенные вещества из сточных вод?
58. Какие существуют закономерности аэробных и анаэробных процессов, лежащих в основе биологической очистки сточных вод?
59. Приведите примеры сооружений очистки городских сточных вод.
60. Для чего предназначены мембраны?
61. Принцип работы вертикального отстойника
62. Что представляет собой регенерация адсорбентов?
63. Для чего предназначены иловые площадки?
64. Что такое электрофорез?
65. Назовите ионообменные материалы.
66. В чем заключается суть радиационно-химических методов обезвреживания?
67. Выбор технологической схемы и состава очистных сооружений.
68. Как классифицируются методы обезвреживания сточных вод?
69. Что такое регенерация ионитов?
70. Основные технологические схемы работы метантенков?
71. Для чего предназначено процеживание?
72. Какие особенности биологической очистки малых объемов сточных вод?
73. Что такое комбинированные дегазаторы?
74. Как определяется нагрузка на водоприемник?
75. Для чего предназначен баромембранный процесс?
76. Рассмотрите классификацию аэротенков 10. Расскажите о системах и схемах водоснабжения и водоотведения населенных пунктов?
77. Что называется уплотнением осадков?

78. Для чего предназначено электрохимическое окисление?
79. Основы расчета сооружений для очистки сточных вод методом фильтрования
80. В чем заключается суть термоокислительных методов обезвреживания сточных вод?
81. Достоинства и недостатки нефтеловушек.
82. Какие существуют виды фильтров?
83. Назовите основные типы отстойников.
84. Назовите виды флотации.
85. Достоинства и недостатки флотации.
86. Что называется поверхностными водами?
87. Что называется обратным осмосом?
88. Что называется микрофильтрацией?
89. Как происходит очистка сточных вод от грубодисперсных примесей?
90. Характеристики водоприемного колодца?
91. Назовите достоинства и недостатки вертикальных отстойников.
92. Для чего предназначен метантенк?
93. Какие свойства имеют сточные воды?
94. Назовите состав осадков сточных вод?
95. Какие существуют аппараты для ультрафильтрации?
96. Что представляют собой анаэробные процессы?
97. Какой состав имеют сточные воды?
98. Что представляет собой адсорбционная и ионообменная очистка сточных вод?
99. Какие существуют виды аэраторов?
100. Какие факторы влияют на процесс биологической очистки?
101. Что представляют собой аэробные процессы?
102. какие существуют способы уменьшения объема сточных вод?
103. Для чего используются адсорбенты?
104. Для чего предназначены аэраторы?
105. Какие существуют схемы адсорбционной очистки воды?
106. Каким образом развивается техника адсорбционной очистки воды?
107. Какие существуют эколого-экономические требования к очистным сооружениям?
108. Что представляет собой электрохимическая очистка сточных вод?
109. Что называется нейтрализацией сточных вод?
110. Какие существуют нормативы допустимых сбросов?
111. Расскажите о реагентной очистке от ионов тяжелых металлов.
112. Как классифицируются методы очистки сточных вод?
113. Что такое электрофильтрование?
114. Что такое метантенк?
115. Назовите источник образования осадков?
116. Что называется флокуляцией?
117. Условия работы вертикального отстойника?
118. Песколовки: принцип действия?
119. Назовите основные направления совершенствования технологии очистки сточных вод.

120. Что называется подземными водами?
121. Какие биофильтры необходимо использовать при больших и малых суточных расходах сточной воды?
122. Что такое дезодорация сточных вод?
123. Каковы основные параметры, рассчитываемые при проектировании фильтров с неподвижным слоем сорбента или ионита?
124. Какой из типов аэротенков наиболее предпочтителен при очистке сточных вод с большим колебанием концентрации загрязняющих веществ?
125. Какими агентами обрабатываются сточные воды?
126. Что называется грунтовыми водами?
127. Что такое десорбция сточных вод?
128. Какие процессы протекают в объеме электролита и на электродах?
129. Что такое система повторного водоснабжения?
130. Принцип работы радиального отстойника
131. Расскажите о процессе фильтрования?
132. Какие исходные данные необходимы для проектирования аэротенков?
133. Какие существуют факторы влияющие на мембранные процессы разделения?
134. Условия работы горизонтального отстойника
135. Какие процессы протекают при флотационной очистке сточных вод от эмульгированных примесей?
136. Какие существуют аппараты для обратного осмоса?
137. Создание замкнутых (бессточных) систем водного хозяйства.
138. Расскажите о системах и схемах водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий?
139. Какие существуют виды смесителей?
140. Какая схема устройства тонкослойного отстойника принцип работы контактного осветлителя?
141. Виды сточных вод
142. В чем заключается суть биологической очистки сточных вод?
143. Что такое дегазация сточных вод?
144. Очистка воды с помощью центробежных сил.
145. Что называется ультрафильтрацией?
146. Как происходит обезвреживание методом изонирования?
147. Что называется сгущение осадков?
148. Какие существуют источники загрязнения поверхностных вод?
149. Какой состав очистных сооружений?
150. Какие исходные данные необходимы для расчета флотационных установок?

Задачи к экзамену (пятый семестр)

Задача 1.

Рассчитать площадь сечения горизонтальной песколовки, если расход сточных вод составляет $Q = 250 \text{ м}^3/\text{ч}$, средняя скорость движения воды $v = 0,2 \text{ м/с}$, количество отделений $n = 1$.

Задача 2.

Рассчитать длину горизонтальной песколовки, если глубина проточной части составляет $h_1 = 0,7 \text{ м}$, гидравлическая крупность песка расчетного диаметра $u_0 = 0,0242 \text{ м/с}$, коэффициент, учитывающий влияние турбулентности и других факторов на работу песколовки $k = 1,098$.

Задача 3.

Рассчитать ширину горизонтального отстойника, если расход сточных вод составляет $Q = 350 \text{ м}^3/\text{ч}$, скорость движения сточных вод в отстойнике, принимаем $v = 0,005 \text{ м/с}$, глубина горизонтального отстойника $H = 3,2 \text{ м}$.

Задача 4.

Определить длительность аэрации в аэротенке при БПК_{полн} поступающей сточной воды $L_0 = 135 \text{ мг/л}$, БПК_{полн} очищенной воды $L_1 = 15 \text{ мг/л}$, концентрация ила в аэротенке составляет $a = 3 \text{ г/л}$, зольность активного ила принять $s = 0,3$.

Задача 5.

Рассчитать конструктивные размеры аэротенка при рабочей глубине $H = 3,2 \text{ м}$, расход сточных вод составляет $Q = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$, длительность аэрации $t = 4 \text{ ч}$.

Задача 6.

Определить расчетную скорость фильтрования зернистого фильтра, если скорость фильтрования при форсированном режиме $v_{\phi} = 12 \text{ м/ч}$, число фильтров $N = 20$, число фильтров, находящихся в ремонте или на промывке $m = 2$.

Задача 7. Определить суммарную площадь фильтров если расход сточных вод составляет $Q_p = 12000 \text{ м}^3/\text{сут}$, циркуляционный (промывочный) расход $Q_{\text{ц}} = 600 \text{ м}^3/\text{сут}$, расчетную скорость фильтрования $v_p = 9,6 \text{ м/ч}$, число фильтров, находящихся в ремонте или на промывке $m = 2$, продолжительность простоя одного фильтра при промывке $t = 0,5 \text{ ч}$.

Вопросы к экзамену (шестой семестр)

1. Что представляет собой центробежная очистка?
2. Что представляет собой фильтрация газов?
3. Что представляет собой мокрая очистка воздуха?
4. Как проявляется антропогенное влияние на атмосферу?
5. Назовите источники выделения и источники выбросов загрязняющих веществ.
6. какие процессы и явления влияют на состав атмосферного воздуха?
7. Что понимается под рассеиванием выбросов?
8. Какие метеорологические условия являются неблагоприятными для рассеивания?
9. Что представляет собой ионизирующее воздействие на атмосферу?
10. Что представляет собой экологическое нормирование?
11. Что представляет собой гигиеническое нормирование?
12. Какие характеристики имеют вещества, загрязняющие атмосферный воздух?
13. Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха?
14. Как регламентируются и регулируются выбросы парниковых газов?
15. Как регламентируются и регулируются выбросы озоноразрушающих веществ?
16. Как регламентируются и регулируются выбросы стойких органических загрязнителей?
17. Как регламентируются и регулируются выбросы тяжелых металлов?
18. Нормативы допустимых выбросов.
19. Что означает понятие предельное значение концентрации выброса?
20. Как классифицируются способы очистки пылегазовых выбросов?
21. Как классифицируется оборудование для очистки пылегазовых выбросов?
22. Из чего состоит газоочистная установка?
23. Какие требования предъявляются к газоочистным установкам?
24. В чем заключается суть очистки механическим способом?
25. Назовите основные способы сухой очистки воздуха?
26. В каких условиях применяется мокрая очистка?
27. Какие основные свойства дисперсной фазы аэрозолей?
28. Расскажите о механизмах улавливания аэрозольных частиц?
29. Как происходит очистка в сухих механических пылеулавливателях?
30. Для чего предназначены скрубберы?
31. Какие основные направления совершенствования пылеулавливателей и скрубберных систем?
32. Как классифицируются фильтры?
33. В чем заключается суть электрической очистки газов?
34. Какая конструкция электрофильтров?
35. Когда применяются фильтры?
36. Какие существуют направления использования уловленной пыли?
37. Какие процессы лежат в основе очистки отходящих газов?

38. Что собой представляют абсорбционные системы очистки выбросов?
39. Какие существуют примеры применения абсорбции в практике газоочистке?
40. Где применяется абсорбционная очистка выбросов?
41. Что представляют собой абсорбционные системы?
42. В чем суть химического метода очистки газовых выбросов?
43. Как осуществляется очистка газов от оксидов азота?
44. Что такое аммиачный процесс?
45. В чем заключается суть биологической очистки выбросов?
46. Какие перспективы развития биологических методов очистки выбросов?
47. Назовите источники неорганизованных выбросов.
48. Каким образом возможно снизить выбросы неорганизованных источников?
49. Какие существуют проблемы нормирования выбросов из неорганизованных источников?
50. Что такое трансграничный перенос?
51. Что означает самоочищение атмосферы?
52. Что такое фоновая концентрация?
53. Что представляет собой электромагнитное воздействие на атмосферу.
54. Что представляет собой дезодорация выбросов?
55. Расскажите об оценке интенсивности запаха?
56. Какие существуют способы дезодорации выбросов?
57. Что такое маскировка запаха?
58. Что входит в планировочные мероприятия подавления выбросов из неорганизованных источников?
59. Что входит в технологические мероприятия подавления выбросов из неорганизованных источников?
60. Что означает изоляция, укрытие, экранирование выбросов из неорганизованных источников?
61. Каким образом можно защитить атмосферу от загрязнения выбросами теплоэнергетических установок?
62. Каким образом можно снизить количество выбросов в атмосферу транспортными средствами?
63. Какие основные методы снижения выбросов в атмосферу тяжелых металлов?
64. Какие основные методы снижения выбросов в атмосферу стойких органических загрязнителей?
65. Какие основные методы снижения выбросов в атмосферу летучих органических соединений?
66. Какая общая характеристика источников воздействия?
67. Расскажите о характеристиках источников шума.
68. Как нормируется интенсивность звука?
69. Как нормируется звуковое давление?
70. Какие существуют средства защиты от шума?
71. Какие существуют методы защиты от шума?
72. Что представляет собой защита от инфразвука?
73. Какие предельно допустимые уровни напряженности потока энергии

электромагнитных полей?

74. Какие предельно допустимые уровни плотности потока энергии электромагнитных полей?

75. Как происходит защита от электромагнитных полей?

76. Назовите стадии очистки в аппарате Вентури.

77. Приведите условия выбора орошающей жидкости в аппарате Вентури.

78. За счет чего в скрубберах происходит охлаждение газового потока?

79. Опишите устройство скрубберной насадки.

80. Охарактеризуйте принципиальные особенности мокрых циклонов.

81. В чем (конструктивно) состоят принципиальные отличия мокрого циклона от обычного?

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

83. Перечислите параметры газового потока.

84. Принцип работы циклона?

85. При каких условиях применяются циклоны?

86. Как определяется диаметр циклона?

87. Перечислите основные требования, предъявляемые к технологическим схемам пылегазоочистки.

88. Как определить эффективность аппарата очистки и технологической

89. Механизмы процесса фильтрования.

90. По каким конструктивным признакам классифицируют промышленные фильтры?

91. Как устроены и работают тканевые фильтры?

92. Какие фильтровальные материалы применяют в тканевых фильтрах?

93. Какие требования предъявляют к фильтровальным тканям?

94. Какие способы регенерации ткани применяют в тканевых фильтрах?

95. Как определяют гидравлическое сопротивление тканевого фильтра?

96. Зернистые фильтры, их преимущества и недостатки, области применения.

97. Кассетные и рамочные фильтры, их преимущества и недостатки, области применения.

98. Рулонные фильтры, их преимущества и недостатки, области применения?

99. Масляные фильтры, их преимущества и недостатки, области применения?

100. Как происходит зарядка частиц пыли в электрическом поле?

102. Из каких элементов состоит электрофильтр, их характеристика.

103. Из каких материалов изготавливают корпус электрофильтра?

104. По каким признакам классифицируют электрофильтры?

105. Какие факторы влияют на работу электрофильтра?

106. Типы сухих электрофильтров и области их применения?

107. Особенности конструкции мокрых электрофильтров?

108. По каким уравнениям ведут расчет процесса абсорбции?

109. Различные типы абсорбентов и область их применения

110. Основы расчета абсорберов ?

111. Какие вещества применяют в качестве адсорбентов?

112. Каковы устройство и работа адсорберов различного типа?

113. Назовите основы расчета адсорберов с неподвижным слоем поглотителя.

114. Объясните принцип действия аппаратов мокрой пылеочистки,

использующих метод абсорбции.

115. Особенности мокрой очистки газовой смеси методом хемосорбции.

116. Дайте характеристику аэрозольных продуктов, образующихся при взаимодействии щелочных металлов с компонентами атмосферы (кислородом и водой). Почему требуется очищать газовую среду от этих примесей?

117. Объясните принцип действия и устройство системы очистки газовой среды от продуктов окисления щелочных металлов.

118. Назначение, принцип действия и устройство гравитационных пылеуловителей.

119. Назначение, принцип действия инерционных пылеуловителей.

120. Назначение, принцип действия, устройство и основные схемы использования центробежных пылеуловителей.

Задачи к экзамену (шестой семестр)

Задача 1.

Рассчитать диаметр циклона ЦН-24, если объем очищаемого газа составляет $Q = 1,9 \text{ м}^3/\text{с}$, оптимальная скорость движения газа в зависимости от типа циклона $w_{опт} = 4,5 \text{ м/с}$.

Задача 2.

Определить действительную скорость газа в циклоне, объем очищаемого газа составляет $Q = 1,9 \text{ м}^3/\text{с}$, число циклонов $N = 1$, диаметр циклона $D = 0,7 \text{ м}$.

Задача 3.

Рассчитывают значение гидравлического сопротивления циклона если коэффициент гидравлического сопротивления одиночного циклона составляет $R = 69,75$, плотность газа $\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$, действительная скорость газа $w_d = 4,94 \text{ м/с}$.

Задача 4.

Определить диаметр горловины трубы Вентури, если объемный секундный расход газа на выходе из диффузора $Q_{вых} = 4,08 \text{ м}^3/\text{с}$, скорость газов в трубе Вентури, при которой достигается эффективная работа аппарата $V = 84,5 \text{ м/с}$.

Задача 5.

Найти удельную площадь осаждения фильтра, учитывая, что общая площадь осаждения F_0 для фильтра УВ-2х24 составляет 2600 м^2 , расход газов при рабочих условиях $Q_2 = 33,6 \text{ м}^3/\text{с}$.

Задача 6. Определить расход газов для электрофильтра при рабочих условиях, для очистки дымовых газов объемом $V_0 = 80\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$, плотность газов $\rho_0 = 1,27 \text{ кг/м}^3$, плотность газов при рабочих условиях $\rho_2 = 0,84 \text{ кг/м}^3$.

Задача 7.

Рассчитать площадь сечения циклона, определить диаметр циклона и общую

высоту циклона, если секундный расход составляет $Q_{\text{с}} = 8,33 \text{ м}^3/\text{с}$, скорость газа в самом циклоне $v = 4,5 \text{ м/с}$.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Инженерная защита окружающей среды» соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины 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 бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

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)