

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Охрана воздушного бассейна»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ И.В. Попова

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства _____ Н.А. Драпалюк

Руководитель ОПОП _____ Е.Э. Бурак

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Охрана воздушного бассейна» является формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков в области инженерной защиты атмосферы городов и населённых пунктов от выбросов, поступающих от различных источников загрязнения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с современными технологиями и средствами охраны воздушного бассейна населённых мест;
- формирование умений проводить расчёты и разрабатывать проектные решения по системам очистки выбросов и минимизации загрязнения атмосферы;
- изучение принципов организации мониторинга качества атмосферного воздуха и оценки уровня загрязнений.
- овладение нормативно-правовой базой, регламентирующей допустимые уровни загрязнения и требования к выбросам в атмосферу;
- развитие способности к экологически обоснованному принятию инженерных решений, направленных на снижение техногенного воздействия на атмосферу.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Охрана воздушного бассейна» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Охрана воздушного бассейна» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования

ПК-3 - Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования

ПК-4 - Способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния

ПК-9 - Способен к экологической экспертизе проектов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основы проектирования инженерных сооружений по защите атмосферного воздуха; требования к размещению объектов, влияющих на воздушный бассейн. Уметь читать и анализировать проектную документацию;

	участвовать в разработке технических решений по обеспечению чистоты атмосферного воздуха
	Владеть навыками работы с чертежами и схемами; оценки воздействия объектов на атмосферный воздух при строительстве
ПК-3	Знать технологии очистки выбросов от стационарных источников; нормативные документы по охране атмосферного воздуха
	Уметь проводить расчёты параметров систем газоочистки; организовывать контроль за соблюдением экологических требований на объекте
	Владеть использованием средств контроля и диагностики загрязнений; навыком ведения отчётной документации по выбросам
ПК-4	Знать принципы и методы мониторинга состояния атмосферного воздуха; показатели и критерии оценки качества воздушной среды
	Уметь планировать и проводить мониторинг выбросов в атмосферу; интерпретировать полученные данные и формулировать выводы
	Владеть навыком работы с приборами и автоматизированными системами наблюдения; методикой анализа результатов наблюдений и составление экологических заключений
ПК-9	Знать экологические нормы, регламентирующие допустимые выбросы; методологию проведения экологической экспертизы
	Уметь проводить экспертизу проектных решений с точки зрения их воздействия на атмосферный воздух; составлять экспертное заключение
	Владеть навыком применения критериев оценки риска загрязнения; оформления экспертных оценок и рекомендаций

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Охрана воздушного бассейна» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16

Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	60	60
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Предмет и задачи курса «Охрана воздушного бассейна». Основные принципы охраны окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> – Определение и основные понятия охраны воздушного бассейна. – Роль охраны атмосферы в экологической безопасности. – Современные проблемы загрязнения воздушного бассейна. – Задачи и цели курса. – Связь дисциплины с другими областями инженерной экологии. 	2	2	2	6	12
2	Природные и антропогенные загрязнители атмосферного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> – Виды загрязнителей: химические, физические, биологические. – Источники загрязнений воздуха: стационарные и мобильные источники. – Влияние загрязнителей на здоровье человека, флору и фауну. – Природные и антропогенные факторы, влияющие на качество воздуха. 	2	2	2	6	12
3	Экологические и нормативные основы охраны воздушного бассейна	<ul style="list-style-type: none"> – Основные международные и национальные экологические стандарты и нормативы. – Нормативные акты и законодательно-правовая база охраны атмосферного воздуха. – Оценка допустимых выбросов загрязняющих веществ. – Принципы экологической экспертизы проектов в области охраны воздуха. 	2	2	2	8	14
4	Технологии и методы очистки выбросов	<ul style="list-style-type: none"> – Принципы работы систем очистки выбросов. – Современные технологии очистки газов: абсорбция, адсорбция, фильтрация и др. – Методы утилизации и переработки отходов производства. – Проектирование систем очистки атмосферного воздуха для промышленных объектов. 	2	2	2	8	14
5	Мониторинг состояния воздушного	<ul style="list-style-type: none"> – Основные методы мониторинга качества атмосферного воздуха. 	2	2	2	8	14

	бассейна	<ul style="list-style-type: none"> – Приборы и оборудование для измерения загрязнителей воздуха. – Программы и системы мониторинга на уровне города и региона. – Методики анализа данных мониторинга и составление отчетности. 					
6	Организация и проектирование систем охраны воздушного бассейна	<ul style="list-style-type: none"> – Основы проектирования и оптимизации систем защиты атмосферы. – Разработка мероприятий по минимизации выбросов загрязняющих веществ. – Интеграция систем очистки в процесс проектирования объектов. – Этапы проектирования и внедрения природоохранных систем. 	2	2	2	8	14
7	Экологическая экспертиза проектов охраны воздушного бассейна	<ul style="list-style-type: none"> – Методология экологической экспертизы в области охраны атмосферного воздуха. – Оценка воздействия на атмосферу при проектировании объектов. – Экологическая экспертиза на стадии строительства и эксплуатации объектов. – Разработка рекомендаций по улучшению качества атмосферного воздуха. 	2	2	2	8	14
8	Заключение и перспективы развития охраны воздушного бассейна	<ul style="list-style-type: none"> – Перспективы внедрения новых технологий очистки атмосферного воздуха. – Будущие тренды в области охраны воздушного бассейна. – Роль образовательных и научных учреждений в решении экологических проблем. 	2	2	2	8	14
Итого			16	16	16	60	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. *Анализ структуры и задач охраны атмосферного воздуха*
 - Знакомство с дисциплиной, определение актуальных проблем загрязнения воздушного бассейна и основных направлений инженерной защиты атмосферы.
2. *Определение состава и концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе*
 - Отбор проб воздуха, выявление примесей (пыль, оксиды азота, серы, углерода и др.), сравнение с ПДК.
3. *Анализ нормативных документов и расчёт допустимых выбросов*
 - Работа с СанПиН, ГОСТ, ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»; расчет максимально допустимых выбросов от конкретного источника.
4. *Моделирование работы различных систем очистки выбросов*
 - Практическое знакомство с работой пылеуловителей, скрубберов, фильтров; оценка их эффективности.

5. *Расчет эффективности очистки газовых выбросов*
 - Применение формул расчета степени очистки, подбор оборудования по исходным параметрам.
6. *Измерение параметров качества атмосферного воздуха с использованием датчиков и приборов*
 - Работа с газоанализаторами, пылемерами, мобильными станциями мониторинга.
7. *Обработка и интерпретация результатов мониторинга атмосферного воздуха*
 - Анализ временных рядов, построение графиков загрязнений, выявление превышений ПДК.
8. *Проектирование схем вентиляции и очистки выбросов на промышленном объекте*
 - Составление проектной схемы, подбор оборудования, расчет производительности.
9. *Экологическая оценка проектного решения по охране атмосферы*
 - Проведение экспертизы на основе макета проектной документации, составление экспертного заключения с рекомендациями.
10. *Разработка мероприятий по снижению загрязнения атмосферного воздуха*
 - Анализ примера конкретного объекта (например, ТЭЦ, автотранспортного узла), подбор и обоснование защитных мероприятий.
11. *Презентация кейс-проекта по охране воздушного бассейна в выбранном городе/районе*
 - Самостоятельная работа студентов: анализ реального объекта, разработка комплекса мероприятий, обоснование их экологической и экономической эффективности.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать основы проектирования инженерных сооружений по защите атмосферного воздуха; требования к размещению объектов, влияющих на воздушный бассейн.	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения лабораторных работ; применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь читать и анализировать проектную документацию; участвовать в разработке технических решений по обеспечению чистоты атмосферного воздуха		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с чертежами и схемами; оценки воздействия объектов на атмосферный воздух при строительстве		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать технологии очистки выбросов от стационарных источников; нормативные документы по охране атмосферного воздуха	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения лабораторных работ; применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить расчёты параметров систем газоочистки; организовывать контроль за соблюдением экологических требований на объекте		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть использованием средств контроля и диагностики загрязнений; навыком ведения отчётной документации по выбросам		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать принципы и методы мониторинга состояния атмосферного воздуха; показатели и критерии оценки качества воздушной среды	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения лабораторных работ; применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь планировать и проводить мониторинг выбросов в атмосферу; интерпретировать полученные данные и формулировать выводы		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком работы с приборами и автоматизированными системами наблюдения; методикой анализа результатов наблюдений и составление экологических заключений		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-9	Знать экологические нормы, регламентирующие допустимые выбросы; методологию проведения экологической экспертизы	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения лабораторных работ; применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить экспертизу проектных решений с точки зрения их воздействия на атмосферный воздух; составлять экспертное заключение		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком применения критериев оценки риска загрязнения; оформления экспертных оценок и рекомендаций		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать основы проектирования инженерных сооружений по защите атмосферного воздуха; требования к размещению объектов, влияющих на воздушный бассейн.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	Уметь читать и анализировать проектную документацию; участвовать в разработке технических решений по обеспечению чистоты атмосферного воздуха	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с чертежами и схемами; оценки воздействия объектов на атмосферный воздух при строительстве	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать технологии очистки выбросов от стационарных источников; нормативные документы по охране атмосферного воздуха	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проводить расчёты параметров систем газоочистки; организовывать контроль за соблюдением экологических требований на объекте	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть использованием средств контроля и диагностики загрязнений; навыком ведения отчётной документации по выбросам	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать принципы и методы мониторинга состояния атмосферного воздуха; показатели и критерии оценки качества воздушной среды	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь планировать и проводить мониторинг выбросов в атмосферу; интерпретировать полученные данные и формулировать выводы	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыком работы с приборами и автоматизированными системами наблюдения; методикой анализа	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	результатов наблюдений и составление экологических заключений			
ПК-9	Знать экологические нормы, регламентирующие допустимые выбросы; методологию проведения экологической экспертизы	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проводить экспертизу проектных решений с точки зрения их воздействия на атмосферный воздух; составлять экспертное заключение	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыком применения критериев оценки риска загрязнения; оформления экспертных оценок и рекомендаций	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой газ является основным загрязнителем атмосферы от автомобильного транспорта?

- A) Кислород
- B) Углекислый газ
- C) Оксид углерода (CO)
- D) Азот

Правильный ответ: C

2. Какой из перечисленных методов относится к механической очистке выбросов?

- A) Абсорбция
- B) Электрофильтрация
- C) Циклонная очистка
- D) Каталитическое окисление

Правильный ответ: C

3. Какой документ регулирует охрану атмосферного воздуха в Российской Федерации?

- A) Градостроительный кодекс
- B) ФЗ «Об охране окружающей среды»
- C) ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

D) Водный кодекс РФ
Правильный ответ: С

4. Что обозначает аббревиатура ПДК?
A) Предельно допустимая компрессия
B) Предельно допустимая концентрация
C) Повышенное давление компонентов
D) Потенциально допустимая конструкция
Правильный ответ: В

5. Что НЕ относится к стационарным источникам загрязнения воздуха?
A) Котельная
B) Автомобиль
C) Заводская труба
D) Электростанция
Правильный ответ: В

6. Какой метод применяется для определения содержания пыли в воздухе?
A) Колориметрия
B) Гравиметрический метод
C) Спектрофотометрия
D) Электронография
Правильный ответ: В

7. Какой элемент системы охраны воздушного бассейна предназначен для улавливания крупных частиц?
A) Скруббер
B) Электрофильтр
C) Циклон
D) Конденсатор
Правильный ответ: С

8. Какой вид загрязнения относится к физическим?
A) Сажа
B) Оксид серы
C) Радон
D) Шум
Правильный ответ: D

9. Какая из мер является наилучшей стратегией уменьшения загрязнения атмосферы?
A) Перенос источника загрязнения в другое место
B) Установка фильтров
C) Сокращение выбросов на этапе проектирования

D) Захоронение загрязняющих веществ
Правильный ответ: С

10. Какой газ относится к парниковым?

- A) Метан (CH_4)
- B) Азот (N_2)
- C) Гелий (He)
- D) Кислород (O_2)

Правильный ответ: А

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Рассчитайте массу выбросов (в кг), если массовая концентрация загрязняющего вещества составляет $0,15 \text{ г/м}^3$, а объем выброшенного воздуха – $10\,000 \text{ м}^3$.

- A) 1,5 кг
- B) 15 кг
- C) 150 кг
- D) 0,15 кг

Правильный ответ: В

2. Какой объём воздуха (в м^3) потребуется для полного сгорания 1 м^3 метана (CH_4), если стехиометрическая потребность в кислороде составляет 2 м^3 , а содержание кислорода в воздухе – 21% ?

- A) $9,5 \text{ м}^3$
- B) 10 м^3
- C) $11,5 \text{ м}^3$
- D) 12 м^3

Правильный ответ: В

3. Коэффициент эффективности очистки пылеуловителя составляет 92% , исходная концентрация загрязнителя — 300 мг/м^3 . Какая концентрация останется после очистки?

- A) 24 мг/м^3
- B) 36 мг/м^3
- C) 12 мг/м^3
- D) 8 мг/м^3

Правильный ответ: В

4. Какова предельно допустимая концентрация оксида углерода в атмосферном воздухе населённых мест (по среднесуточному значению)?

- A) 3 мг/м^3
- B) 5 мг/м^3
- C) $1,5 \text{ мг/м}^3$
- D) $0,5 \text{ мг/м}^3$

Правильный ответ: А

5. Если расчетная высота источника выбросов увеличивается, то приземная концентрация загрязнителя:

- A) Увеличивается
 - B) Уменьшается
 - C) Не изменяется
 - D) Сначала растет, потом падает
- Правильный ответ: B

6. Определите объем выбросов за сутки, если расход газа — $2 \text{ м}^3/\text{с}$ и выброс осуществляется круглосуточно.

- A) $172\,800 \text{ м}^3$
 - B) $7\,200 \text{ м}^3$
 - C) $86\,400 \text{ м}^3$
 - D) $43\,200 \text{ м}^3$
- Правильный ответ: A

7. Для какого из нижеуказанных типов предприятий необходимо устанавливать системы очистки от SO_2 ?

- A) Цементный завод
 - B) Автомойка
 - C) Складское помещение
 - D) Электронный магазин
- Правильный ответ: A

8. Какой из параметров оказывает наибольшее влияние на эффективность работы циклона?

- A) Цвет загрязнителя
 - B) Плотность частиц
 - C) Влажность воздуха
 - D) Температура газа
- Правильный ответ: B

9. На каком расстоянии от источника обычно проводится замер приземной концентрации загрязнителей для расчёта рассеивания?

- A) На самом источнике
 - B) В пределах санитарной зоны
 - C) В зоне максимального рассеивания
 - D) У подветренной границы территории
- Правильный ответ: C

10. Если эффективность очистки фильтра составляет 99%, сколько загрязнителя попадёт в атмосферу из 100 кг загрязняющего вещества?

- A) 0,1 кг
- B) 1 кг

C) 10 кг

D) 99 кг

Правильный ответ: B

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. На территории промзоны выявлены регулярные превышения ПДК по пыли. Какое из мероприятий наиболее эффективно для снижения запылённости?

A) Орошение дорог и открытых площадок

B) Повышение температуры выбросов

C) Увеличение высоты дымовой трубы

D) Уплотнение графика выбросов

Правильный ответ: A

2. Вы проектируете вентиляцию для покрасочного цеха. Какой тип очистного устройства лучше выбрать?

A) Циклон

B) Адсорбер

C) Гравитационный осадитель

D) Электрофильтр

Правильный ответ: B

3. Выбранная установка очистки выбросов снижает концентрацию загрязняющего вещества до уровня ниже ПДК. Следующее действие?

A) Отказаться от установки

B) Увеличить объём выбросов

C) Включить установку в эксплуатацию

D) Повысить норматив ПДК

Правильный ответ: C

4. Какой способ уменьшения выбросов применим для асфальтобетонного завода?

A) Использование водяной завесы

B) Захоронение отходов

C) Прокладка фильтровальных труб

D) Снижение высоты дымовой трубы

Правильный ответ: A

5. При разработке проекта строительства нового предприятия требуется:

A) Игнорировать фоновые концентрации загрязнений

B) Провести экологическую экспертизу и расчёт рассеивания выбросов

C) Разрешить выбросы без ограничений

D) Исключить санитарно-защитную зону

Правильный ответ: B

6. На территории жилого массива построен крупный логистический центр. Основной источник загрязнения – автотранспорт. Что из перечисленного снизит выбросы?

- A) *Расширение автопарка*
- B) *Установка электрофильтров*
- C) *Организация маршрутов с учетом розы ветров*
- D) *Постройка дополнительных парковок*

Правильный ответ: С

7. Какое мероприятие наиболее целесообразно для снижения загрязнения воздуха от котельной в условиях города?

- A) *Переход на твёрдое топливо*
- B) *Уменьшение высоты трубы*
- C) *Перевод котельной на природный газ*
- D) *Работа в ночное время*

Правильный ответ: С

8. Вы разрабатываете санитарно-защитную зону для предприятия. Что необходимо учитывать в первую очередь?

- A) *Эстетический вид трубы*
- B) *Расстояние до ближайшего леса*
- C) *Приземные концентрации вредных веществ*
- D) *Высоту промышленных зданий*

Правильный ответ: С

9. При мониторинге зафиксировано превышение ПДК по сероводороду рядом с очистными сооружениями. Что делать?

- A) *Прекратить мониторинг*
- B) *Установить дополнительные колодцы*
- C) *Принять меры по герметизации и очистке выбросов*
- D) *Увеличить частоту промывки дорог*

Правильный ответ: С

10. В районе расположения химического производства зафиксировано ухудшение состояния растительности. Первым шагом должно быть:

- A) *Прекращение работы предприятия*
- B) *Исследование состава выбросов и анализ их воздействия*
- C) *Пересадка деревьев*
- D) *Очистка территории от мусора*

Правильный ответ: В

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие и структура воздушного бассейна. Основные источники его загрязнения.

2. Классификация загрязняющих веществ и их влияние на здоровье

человека и природу.

3. Основные физико-химические свойства атмосферного воздуха и закономерности его движения.

4. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК) и её виды.

5. Нормативно-правовая база охраны атмосферного воздуха в РФ.

6. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы: стационарный и мобильный мониторинг.

7. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере: факторы, влияющие на рассеивание.

8. Санитарно-защитные зоны: назначение, расчет, нормативы.

9. Очистка выбросов: классификация методов очистки (механические, физико-химические, биологические).

10. Принцип работы циклонов, электрофильтров, скрубберов, адсорберов и др.

11. Применение и расчет эффективности газоочистных установок.

12. Проектирование мероприятий по охране воздушного бассейна при строительстве предприятий.

13. Роль транспорта в загрязнении атмосферы. Меры по снижению загрязнения от автотранспорта.

14. Особенности мониторинга воздуха в городских условиях.

15. Экологическая экспертиза объектов, оказывающих воздействие на атмосферу.

16. Последствия загрязнения воздуха для здоровья человека, экосистем и климата.

17. Принципы устойчивого природопользования в области охраны атмосферного воздуха.

18. Расчет массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

19. Основные мероприятия по предотвращению загрязнения воздуха в промышленных зонах.

20. Современные технологии и тенденции в охране воздушного бассейна.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до

15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предмет и задачи курса «Охрана воздушного бассейна». Основные принципы охраны окружающей среды	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
2	Природные и антропогенные загрязнители атмосферного воздуха	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
3	Экологические и нормативные основы охраны воздушного бассейна	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
4	Технологии и методы очистки выбросов	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
5	Мониторинг состояния воздушного бассейна	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
6	Организация и проектирование систем охраны воздушного бассейна	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
7	Экологическая экспертиза проектов охраны воздушного бассейна	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ
8	Заключение и перспективы развития охраны воздушного бассейна	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-9	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно

методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Быков А. П. Инженерная экология. Охрана атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. П. Быков ; А. П. Быков. - Инженерная экология. Охрана атмосферного воздуха ; 2025-02-05. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 154 с.
2. Ветошкин А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 332 с. — ISBN 978-5-507-50793-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/465095> (дата обращения: 30.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Инженерная экология и очистка выбросов промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО / Хрусталева Б.М. [и др.] ; под общ. ред. Б. М. Хрусталева, В. И. Теличенко. - Москва : АСВ, 2016. - 556 с.
4. Кольцов В. Б. Технология очистки газов : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19498-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569155> (дата обращения: 30.04.2025).
5. Коршиков В. Д. Современное состояние и техническая оценка качества природной среды : учебное пособие / В. Д. Коршиков, Т. Г. Мануковская, А. И. Шарапов ; В. Д. Коршиков, Т. Г. Мануковская, А. И. Шарапов. - Современное состояние и техническая оценка качества природной среды ; Весь срок охраны авторского права. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 67 с.
6. Никулин В. Б. Инженерная экология : учебное пособие / В. Б. Никулин ; В. Б. Никулин. - Инженерная экология ; 2027-05-23. - Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2020.
7. Основы инженерной экологии [Текст] : учебное пособие / Денисов В.В. [и др.] ; под ред. В. В. Денисова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013 (Краснодар : ООО "Кубань-Печать", 2013). - 623 с.
8. Родионов А. И. Технологические процессы экологической безопасности. Атмосфера : учебник для вузов / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10700-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563655> (дата обращения: 30.04.2025).
9. Сафонова Л.Б. Инженерные способы защиты окружающей среды [Текст] :

учебное пособие. Ч. 1 / Сафонова Л.Б., Звягина Л.Н. ; ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 93 с.

10. Свергузова С.В. Экологическая экспертиза строительных проектов [Текст] : учебное пособие / Свергузова С.В., Василенко Т.А., Свергузова Ж.А. - Москва : Академия, 2011 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2011). - 207 с.

11. Шиляев М.И. Методы расчета пылеуловителей [Текст] : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО / Шиляев М.И., Шиляев А.М., Грищенко Е.П. ; Том. гос. ун-т ; под ред. М. И. Шиляева. - Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2006 (Асино : ОАО "Изд-во Асиновское", 2006). - 384 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное порграммное обеспечение:

1. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф Специальный выпуск;
2. «Магистраль-Город 4.0»;
3. «Шум от автомобильных дорог 1.1»;
4. «Эколог-шум 2.4»;
5. «Расчет проникающего шума 1.6»;
6. «УПРЗА Эколог 4.60+ГИС-Стандарт+Застройка и высота замена»;
7. Windows Professional 8.1 Single Upgrade MVL A Each Academic;
8. nanoCAD.

Перечень свободно распространяемого и бесплатного программного обеспечения.

9. 7zip
10. Adobe Acrobat Reader
11. Adobe Flash Player NPAPI
12. Google Chrome
13. LibreOffice
14. Moodle
15. Mozilla Firefox
16. Paint.NET
17. QGIS
18. SketchUp

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно - образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Охрана воздушного бассейна» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета объема выбросов от различных источников загрязнения, эффективности очистки выбросов, концентрации загрязняющих веществ в атмосфере. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--