

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
Сибайский институт (филиал) УУНиТ  
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«20» июня 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Промышленная экология

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 05.03.06 Экология и природопользование

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) Экология

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очно-заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль, специализация) Экология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук  
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Разработчик программы



Бускунова Г.Г.  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(подпись)

**1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

**1.1 Цель дисциплины**

Дисциплина «Промышленная экология» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: ознакомление обучающихся с основами промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов, что необходимо для выработки стратегии организации производства, позволяющей обеспечивать оптимальное взаимодействие в цепи «производство – окружающая среда».

**1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК-1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи
		УК-1.3 Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии,	ОПК 4.1. Знает: нормативные правовые акты в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормы профессиональной этики.
		ОПК 4.2. Умеет: осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
	природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики.	ОПК 4.3. Осознанно применяет знания нормативных правовых актов в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики для решения поставленных задач экологической направленности.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **4** зачетные единицы (з.е.), **144** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	47,2	47,2
в том числе:	46	46
лекции	20	20
лабораторные занятия		
практические занятия	26	26
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	69,8	69,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	1,2	1,2
в том числе:	1,2	1,2
зачет	1,2	1,2
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	27	27

## 3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Введение в курс «Промышленная	2		2	6	ИЗ1, СТ

	экология». Экологические проблемы химических производств					
2.	Нормирование качества окружающей среды.	2		2	6	ИЗ2, СТ
3.	Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха	2		10	8	ИЗ3, СТ, Т
4.	Предотвращение загрязнения гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах.	2		8	8	СТ, Т
5.	Загрязнение почв	2		1	6	СТ, Т
6	Методы очистки почв: фитоэкстракция, фиторемедиация и др.	2		1	8	ИЗ4, СТ, Т
7	Концепция развития малоотходного и безотходного производств.	2			8	СТ, Т
8	Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов	2			6	СТ, Т
9	Отходы: источники образования, переработка	2		2	6	СТ, Т
10	Радиоактивное загрязнение биосферы.	2			7,8	ИЗ5, СТ, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	-	
2.	-	
Итого		

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Экологические проблемы химических производств	2
2	Нормирование качества окружающей среды. Классификация источников загрязнения атмосферы	2

3	Основные способы предотвращения и улавливания выбросов	2
4	Очистка газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей	2
5	Методы очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей	2
6	Очистка газов в фильтрах. Улавливание туманов и пыли	2
7	Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы	2
8	Основные проблемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий	2
9	Гидромеханические методы очистки. Процеживание и отстаивание. Центрифугирование и фильтрование	2
10	Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция и флотация	2
11	Адсорбционная очистка, ионный обмен, экстракция	2
12	Загрязнение почв. Методы очистки почв.	2
13	Отходы: источники образования, переработка	2
Итого		26

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости Тестовые задания**

##### **Вариант -1**

1. В понятие «экология» входит:  
А защита окружающей среды  
Б социальная защита человека  
В защита вымирающих животных
  
2. К стадиям производственного процесса относятся:  
А Вторичная переработка сырья  
Б Логистика  
В санитарное обеззараживание оборудования
  
3. К предприятиям металлургической промышленности относятся:  
А АО «Привод»  
Б газоперекачивающие станции  
В предприятия литейного производства
  
4. К сырью для металлургических предприятий относится:  
А прокат  
Б уголь  
В руда
  
5. К механическим загрязнениям окружающей среды относятся:  
А тепловые выбросы  
Б запыление атмосферы  
В смог
  
6. Шумозащитные экраны применяются:  
А для снижения концентрации вредных выбросов  
Б для снижения уровня шума

В для защиты от пыли

7. ПДК-это:

А предельно допустимая концентрация вещества

Б предел дорожного клиренса

В предельные допуски

8. Место захоронения твердых бытовых отходов это:

А отвал

Б полигон

В кладбище

9. Экологический паспорт предприятия включает в себя:

А краткое описание технологии производства и сведения о продукции, балансовая схема материальных потоков (иллюстрируется балансовой схемой материальных потоков);

Б состав и структуру предприятия

В работу персонала предприятия

10. Уровень шума в механических цехах:

А 85-95дБ

Б 95-100дБ

В 105-110дБ

11. Какой нормативно-правовой акт дает право на благоприятную окружающую среду:

А Постановление Правительства РФ «Об утверждении Федеральной службы по надзору за природопользованием»

Б Конституция РФ

В правила внутреннего трудового распорядка

12. Какое мероприятие проводит металлургическое предприятие в целях обеспечения благоприятной окружающей среды:

А планово-предупредительный ремонт

Б мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

В мониторинг освещенности рабочего места.

Вариант -2

1. Совокупность отходов, имеющих общие признаки, соответствующие системе классификации отходов:

а) вид отходов +

б) тип отходов

в) форма отходов

2. Источники загрязнения, способные создавать высокие концентрации загрязняющих веществ на территории жилого района, называются:

а) точечными

б) внеплощадочными +

в) внутриплощадочными

3. На каждого жителя Земли в год извлекается горных пород:

а) 10 кг

б) 100 г

в) 100 т +

4. Комплекс специальных сооружений и оборудования, предназначенный для хранения или захоронения радиоактивных, токсичных и других отвалных отходов обогащения полезных ископаемых, именуемых хвостами:
- а) хвостохранилище +
  - б) отходохранилище
  - в) радиохранилище
5. Общая эффективность очистки показывает ... вредных примесей выброса в применяемом средстве очистки:
- а) количество
  - б) степень увеличения
  - в) степень снижения +
6. Воздушная оболочка Земли:
- а) биосфера
  - б) атмосфера +
  - в) ноосфера
7. Слой атмосферы расположенный на высоте 10-15 км:
- а) неоновый
  - б) аргоновый
  - в) озоновый +
8. Газ вызывающий нарушение в организме человека и животных:
- а) кислород +
  - б) азот
  - в) неон
9. Газ вызывающий нарушение в организме человека и животных:
- а) бутан
  - б) пропан
  - в) углекислый газ +
10. Естественное загрязнение:
- а) промышленные предприятия
  - б) землетрясения +
  - в) транспорт
11. Температура сточных вод предприятия при сбросе в канализационную сеть не должна превышать:
- а) 40С +
  - б) 45С
  - в) 55С
12. Уровень шума в жилых массивах днем не должен превышать:
- а) 35 дБА
  - б) 55 дБА +
  - в) 25 дБА
13. Антропогенное загрязнение:
- а) котельные +
  - б) пылевые бури
  - в) песчаные бури
14. Антропогенное загрязнение:
- а) ураганы
  - б) пылевые бури
  - в) печи +
15. Антропогенное загрязнение:
- а) транспорт +
  - б) смерчи
  - в) песчаные бури

16. Пылеуловители, в которых очистка движущегося воздуха от пыли происходит под действием сил гравитации и инерции, называются:
- а) фильтрационными
  - б) инерционными +
  - в) электрическими
17. Физическое загрязнение подразделяется на:
- а) микробиологическое
  - б) микробиологическое
  - в) тепловое +
18. Физическое загрязнение подразделяется на:
- а) бактериологическое
  - б) радиоактивное +
  - в) микробиологическое
19. Физическое загрязнение подразделяется на:
- а) микробиологическое
  - б) бактериологическое
  - в) световое +
20. Бесцветный газ с кисловатым запахом и вкусом, продукт полного окисления углерода, являющийся одним из парниковых газов, – это диоксид:
- а) фосфора
  - б) углерода +
  - в) серы
21. Дисциплина, рассматривающая воздействие промышленности, от отдельных предприятий до техносферы, на природу и, наоборот называется ... экологией
- а) промышленной +
  - б) динамической
  - в) прикладной
22. Эффект, заключающийся в нагреве внутренних слоёв атмосферы:
- а) кислотный
  - б) парниковый +
  - в) озоновый
23. Поверхностный плодородный слой Земли:
- а) песок
  - б) глина
  - в) почва +
24. Один из методов очистки сточных вод, позволяющий удалить до 60% примесей:
- а) химический
  - б) механический +
  - в) биологический
25. Один из методов очистки сточных вод, позволяющий удалить до 95% примесей:
- а) механический
  - б) биологический
  - в) химический +
26. Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности регламентируются:
- а) строительными нормами
  - б) федеральными законами РФ +
  - в) санитарными правилами
27. Собственное воздействие человека на природную среду, численно равное отношению местной плотности населения к фоновой плотности, называется показателем ... воздействия на природную среду:
- а) демографического +

- б) истинного  
 в) точного
28. Красно-белый газ с неприятным запахом, сильно действующий на слизистые оболочки человека это:  
 а) O<sub>3</sub>  
 б) SO<sub>2</sub>  
 в) NO<sub>2</sub> +
29. Линейные источники загрязнения воздушного бассейна – это:  
 а) открытые окна +  
 б) трубы  
 в) магистрали
30. Линейные источники загрязнения воздушного бассейна – это:  
 а) магистрали  
 б) шахты +  
 в) трубы

Критерии оценки тестовых заданий для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Процент правильных ответов	Оценка
90 - 100 %	отлично
80 - 89 %	хорошо
60 – 79 %	удовлетворительно
45 – 59 %	неудовлетворительно

#### **Темы рефератов по дисциплине «Промышленная экология»**

1. История становления науки «Экология»
2. Современные экологические проблемы и пути их решения
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере
5. Экологические факторы и их действие
6. Экосистемы: структура и динамика
7. Круговорот веществ в биосфере
8. Законы экологии
9. Моделирование в экологии
10. Демографические проблемы планеты Земля
11. Проблемы урбанизации
12. Проблема пищевых продуктов
13. Виды природных ресурсов и основы их рационального использования
14. Экологические последствия лесных пожаров
15. Минеральные удобрения: польза и вред
16. Вторичное засоление: причины и решение проблемы
17. Загрязнение атмосферы.
18. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов
19. Мониторинг окружающей среды
20. Озоновые дыры. Пути решения проблемы
21. Кислотные дожди
22. Киотский протокол
23. Парниковый эффект
24. Смог: причины и последствия
25. Экология Космоса
26. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека

27. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей
  28. Загрязнение гидросферы.
  29. Методы очистки сточных вод
  30. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами
  31. Малоотходные технологии
  32. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв
  33. Атомная энергетика и окружающая среда
  34. Гидроэнергетика и окружающая среда
  35. Теплоэнергетика и окружающая среда
  36. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития
  37. Нетрадиционные методы производства энергии
  38. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера
  39. Экологические последствия аварий на химических производствах
  40. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду
  41. Влияние деятельности Сибирского химического комбината на окружающую среду и здоровье населения
  42. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды
  43. Захоронение радиоактивных отходов
  44. Законодательное управление природоохранной деятельностью
  45. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль
  46. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды
- Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы.

Критерии оценки рефератов для студентов очно-заочной формы обучения (оценка):

Оценка «отлично», ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо», ставится, если выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно», ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно», ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы**

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль

– максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

*(для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

## Рейтинг – план дисциплины (при необходимости)

### Промышленная экология

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Экология и природопользование**  
 Направленность (профиль) подготовки **Экология**  
 курс 5, семестр 9

Таблица 6.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Предотвращение загрязнения атмосферы, контроль</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>12</b>	<b>16</b>
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	4	3	8
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №1	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
<b>Модуль 2. Предотвращение загрязнения гидросферы, контроль</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>8</b>	<b>12</b>
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Контрольная работа №2	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
<b>Модуль 3. Предотвращение загрязнения литосферы, контроль</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>7</b>	<b>12</b>
1. Словарь терминов	2	1	2	2
2. Решение экспериментальных и расчетных задач	-	10 задач	1	3
3. Работа при обсуждении вопросов аудиторной работы	2	2	3	4
4. Отчет по лабораторной работе	1	3	3	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №3	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
<b>Поощрительные баллы</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	3	1	0	3
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	2	1	0	2
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				

1. Зачет (дифференцированный зачет)	-	-	-	-
2. Экзамен	10	1	10	30
ИТОГО:			<b>60</b>	<b>110</b>

### Словарь терминов (гlossарий)

В качестве самостоятельной работы студент должен составить *словарь терминов (гlossарий)* по данной дисциплине, который в последствие необходимо сдать в устной форме преподавателю.

- **АБИОТИЧЕСКАЯ СРЕДА** (от греч. а – отрицательная частица и *biotikos* – жизненный, живой) – совокупность неорганических условий (факторов) обитания организмов.
- **БУФЕРНОСТЬ ПОЧВЫ** – способность почвы сохранять кислотную реакцию (рН). Приобрела особое значение в связи с кислотными осадками.
- **ЗАГРЯЗНЕНИЕ** - Привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, биологических факторов, приводящих к превышению в рассматриваемое время естественного среднесноголетнего уровня концентраций перечисленных агентов в среде, и, как следствие, к негативным воздействиям на людей и окружающую среду. В наиболее общем виде З. – всё то, что не в том месте, не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, что выводит её системы из состояния равновесия, отличается от обычно наблюдаемой нормы и/или желательного для человека.
- **ЗАХОРОНЕНИЕ ОТХОДОВ** – помещение их под землю, в геологические выработки (брошенные угольные шахты, соляные копи, иногда специально созданные полости) или глубочайшие впадины морского дна без возможности обратного извлечения.
- **ЗОНА САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ** – полоса, отделяющая промышленное предприятие от селитебной территории (населённого пункта).
- **КСЕНОБИОТИК** (от греч. *xenos* – чужой) - любое чужеродное для данного организма или их сообщества вещество (пестициды, препараты бытовой химии и др, загрязнители), могущее вызвать нарушение биотических процессов, в том числе заболевание и гибель живых организмов.

### Критерии оценки (в баллах):

Процент правильных терминов	Количество баллов
71 - 100 %	2
51 – 70 %	1
менее 50 %	0

### Практические работы

#### Перечень практических работ

1. Экологические проблемы химических производств
2. Нормирование качества окружающей среды. Классификация источников загрязнения атмосферы
3. Основные способы предотвращения и улавливания выбросов
4. Очистка газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей
5. Методы очистки газовых выбросов от твердых частиц и аэрозолей
6. Очистка газов в фильтрах. Улавливание туманов и пыли
7. Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы
8. Основные проблемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий
9. Гидромеханические методы очистки. Процеживание и отстаивание.

- Центрифугирование и фильтрование
10. Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция и флотация
  11. Адсорбционная очистка, ионный обмен, экстракция
  12. Загрязнение почв. Методы очистки почв.
  13. Отходы: источники образования, переработка

### Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания отчета	Количество баллов
Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов	1
Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме	0

### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Экзаменационный билет включает в себя три вопроса.

Перечень вопросов для экзамена:

1. Проблемы водообеспечения, водопользования и водопотребления.
2. Рациональное использование воды.
- 3.оборотное водоснабжение.
4. Роль оборотного водоснабжения в создании безотходных технологий.
5. Основные принципы создания замкнутых водооборотных систем.
6. Методы очистки сточных вод.
7. Механическая очистка сточных вод.
8. Решётки, барабанные сетки и микрофильтры для очистки сточных вод.
9. Песколовки для очистки сточных вод.
10. Отстойники для очистки сточных вод.
11. Нефтеловушки для очистки сточных вод.
12. Фильтрационные установки для очистки сточных вод.
13. Гидроциклоны и центрифуги для очистки сточных вод.
14. Основные виды оборудования, применяемые для механической очистки сточных вод.
15. Физико-химическая очистка сточных вод.
16. Нейтрализация для сточных вод.
17. Коагуляция для очистки сточных вод.
18. Флотация для очистки сточных вод.
19. Очистка сточных вод окислителями.
20. Экстракционная очистка сточных вод.
21. Адсорбционная очистка сточных вод.
22. Свойства адсорбента для очистки сточных вод.
23. Адсорберы для очистки сточных вод.
24. Ионно-обменная очистка сточных вод.
25. Катионный обмен для очистки сточных вод.
26. Анионный обмен для очистки сточных вод.
27. Электрохимическая очистка сточных вод.
28. Биохимическая очистка сточных вод.
29. Очистка сточных вод в аэротенках.
30. Биофильтры для очистки сточных вод.
31. Окислительные пруды для очистки сточных вод.
32. Аэробная очистка сточных вод.

33. Анаэробная очистка сточных вод.
34. Виды отходов.
35. Основные тенденции решения проблемы отходов.
36. Твёрдые бытовые отходы.
37. Токсичные и радиоактивные отходы.
38. Производственный экологический контроль.
39. Экологический паспорт предприятия, его значение.
40. Разделы экологического паспорта предприятия.
41. Территориально-производственные комплексы – эффективная форма организации производств.
42. Промышленные экосистемы и эколого-промышленные парки.
43. Основные источники и классификация техногенных загрязнений.
44. Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы. Устойчивость и химические превращения загрязнений в атмосфере. Техника защиты окружающей природной среды от пыли.
45. Методы улавливания пыли «сухим» способом и «мокрым» способом. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы и др.).
46. Техника защиты окружающей природной среды от техногенных газообразных и парообразных загрязнений.
47. Общая характеристика методов, процессов и аппаратов.
48. Очистка промышленных выбросов.
49. Рассеивание в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий.
50. Способы выброса загрязнённых промышленных газов в атмосферу.
51. Рассеивание выбросов в атмосфере: влияние метеорологических условий (скорости ветра, температурной стратификации, влажности воздуха, атмосферного давления).
52. Расчет рассеивания выбросов от одиночного источника, группы источников.
53. Предельно допустимый выброс (ПДВ).
54. Контроль качества атмосферного воздуха.
55. Санитарно-защитная зона предприятия.
56. Биологические методы очистки атмосферного воздуха.
57. Полигон исследований в зоне влияния промышленного предприятия

### **Образец экзаменационного билета:**

Минобрнауки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Уфимский университет науки и технологий»

Сибайский институт (филиал) УУНиТ

Естественно-математический факультет

Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_

по дисциплине «Промышленная экология»

Направление 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) программы:

«Экология», 5 курс

Учебный год: 20\_\_\_-20\_\_\_

1. Естественный состав и основные виды техногенных загрязнений атмосферы.
2. Методы очистки сточных вод.

### 3. Токсичные и радиоактивные отходы.

Утверждено на заседании кафедры \_\_ . \_\_.20 \_\_, протокол № \_\_  
Заведующая кафедрой \_\_\_\_\_ ФИО

- **Оценка «отлично».** Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами.
- **Оценка «хорошо».** Студент грамотно излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
- **Оценка «удовлетворительно».** Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
- **Оценка «неудовлетворительно».** Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### Задания для контрольной работы

Вариант 1. Оценить концентрацию пыли на выходе из скруббера Вентури, если на очистку подается газ с содержанием твердых частиц, минимальный размер частиц в котором 0,7 мкм, концентрация Свх. = 7 г/м<sup>3</sup>

Вариант 2. Оценить концентрацию пыли на выходе из скруббера Вентури, если на очистку подается газ с содержанием твердых частиц, минимальный размер частиц в котором 5 мкм. Концентрация Свх. = 18 г/м<sup>3</sup>

Вариант 3. Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 2 мкм, концентрация Свх. = 5 г/м<sup>3</sup>, Свых. = 1 г/м<sup>3</sup>

Вариант 4. Оценить концентрацию тумана на выходе из электрофильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 9 мкм. Концентрация Свх. = 7 г/м<sup>3</sup>

Вариант 5. Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 8 мкм, концентрация Свх. = 15 г/м<sup>3</sup>, Свых. = 1,5 г/м<sup>3</sup>

Вариант 6. Оценить концентрацию тумана на выходе из фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 2 мкм, концентрация Свх. = 6 г/м<sup>3</sup>

Вариант 7. Оценить концентрацию тумана на выходе из фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 6 мкм, концентрация Свх. = 16 г/м<sup>3</sup>

Вариант 8. Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 3 мкм, концентрация Свх. = 8 г/м<sup>3</sup>, Свых. = 0,5 г/м<sup>3</sup>

Вариант 9. Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 8 мкм, концентрация Свх. = 12 г/м<sup>3</sup>, Свых. = 1,1 г/м<sup>3</sup> и Свых = 0,5 г/м<sup>3</sup>

Вариант 10. Оценить концентрацию тумана на выходе из демиистра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 4 мкм, концентрация Свх. = 9 г/м<sup>3</sup>

Вариант 11 Оценить концентрацию тумана на выходе из высокоскоростного фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 7 мкм. Концентрация Свх. = 16 г/м<sup>3</sup>.

**Критерии оценки (в баллах):**

Критерии оценивания контрольной работы	Количество баллов
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	3
Студент правильно выполнил менее половины работы	2

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины****5.1 Основная учебная литература**

1. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: учеб. / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 208 с.
2. Храмова Л.Н. Основы промышленной экологии: учеб. пособие /Л.Н. Храмова, Р.А. Степень, С.В. Соболев – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2012. – 240 с.

**5.2 Дополнительная учебная литература**

3. Зимин Ю.С. Система стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды [Электронный ресурс]: курс лекций / Ю.С. Зимин; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zimin\\_Sistema\\_standartov\\_i\\_normativov\\_v\\_OOOS\\_kl\\_2018.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Zimin_Sistema_standartov_i_normativov_v_OOOS_kl_2018.pdf)>.

**5.4 Другие учебно-методические материалы****6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. [www.mchs.ru/](http://www.mchs.ru/) - официальный сайт МЧС;
2. [rpn.gov.ru](http://rpn.gov.ru) - Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Башкортостан
3. <http://www.ecologysite.ru> – экологический портал России и стран СНГ
5. <http://www.meteo.ru/> - гидрометеорологические данные России

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 204	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, Специализированная мебель: столы, стулья.

Лаборатория химии	общей	Лабораторные занятия	<p>Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья.</p> <p>Приборы и оборудование: установка титровальная – 3 шт., рН метр – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электронные – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., электроплитка – 1 шт., термометры – 5 шт., лабораторная посуда, хим. реактивы.</p> <p>Учебно-наглядные пособия</p>
----------------------	-------	-------------------------	--