

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

Экологическая документация предприятия

(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 «Экологическая документация предприятия» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование у бакалавров представления об основах экологической безопасности в деятельности предприятий, а также вести установленную документацию и отчетные формы по вопросам природопользования и охране окружающей среды при осуществлении хозяйственной деятельности.

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>	
ПК-2	Способен планировать и оформлять документацию природоохранной деятельности организации.	ПК 2.1 Знает: основы планирования и документального оформления природоохранной деятельности организации
		ПК 2.2 Умеет: планировать и документально оформлять природоохранную деятельности организации
		ПК 2.3 Владеет: навыками планирования и документального оформления природоохранную деятельности организации

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), **180** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	69,2	69,2
в том числе:	68	68
лекции	32	32
лабораторные занятия	26	26
практические занятия	-	-
Другие виды работ в соответствии с УП:	-	-

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
- эссе - контрольная работа - и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	74,8	74,8
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	36	36

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.	Экологическая документация предприятия в зависимости от категории ОНВОС	2	4	-	10	СТ, Т
2.	Охрана атмосферного воздуха на предприятии	6	2	-	10	ИЗ1, СТ, Т
3.	Безопасное обращение с отходами на предприятии	4	4	-	10	СТ, Т
4.	Порядок использования водных ресурсов на предприятии	4	2	-	10	СТ, Т
5.	Государственная статистическая отчетность	4	6	-	10	СТ, Т
6	Производственный экологический контроль	4	2		10	ИЗ2, СТ, Т
7	Платежи за негативное воздействие на окружающую среду	4	6		10	СТ, Т
8	Система государственного управления в области охраны окружающей среды	4			4,8	ИЗ3, 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.	Экологическая документация предприятия в зависимости от категории ОНВОС	2
2.	КЭР, ДВОС	2
3.	ПЭК	2
4.	НДВ	2
5.	НДС	2
6.	ПНООЛР	2
7.	2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»	2
8.	Расчет платы за выброс загрязняющих веществ	2
9.	2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды»	2
10.	Расчет платы за сброс загрязняющих веществ	2
11.	Учет движения отходов. Журнал движения отходов	
12.	2-тп (отходы) «Об образовании, поступлении, использовании и размещении отходов производства и потребления»	2
13.	Расчет платы за размещение отходов	2
Итого		26

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
	-	
	-	
Итого		

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

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

1. Чем регулируется законодательство об охране окружающей среды:
 - a) Водным, Лесным, Земельным кодексами РФ
 - b) Законом 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
 - c) Всем вышеперечисленными
2. Цель инженера-эколога на предприятии – это:
 - a) Своевременное предоставление отчетности
 - b) Проведение производственного экологического контроля
 - c) Отсутствие штрафов у предприятия
3. Документ определяет трудовые функции, уровни квалификации специалистов в области охраны окружающей среды:
 - a) ФЗ-7 «Об охране окружающей природной среды»
 - b) Профстандарт 569н
 - c) Конституция РФ
4. Виды платежей за природопользование
 - a) Налог
 - b) Сбор
 - c) Платеж
 - d) Верно всё перечисленное
5. Сколько категорий объектов НВОС установлено НПА?
 - a) 3
 - b) 4
 - c) 5

6. Какой НПА устанавливает критерии отнесения объекта НВОС к 1-4 категории?
 - a) ФЗ №116
 - b) ФЗ №7
 - c) ПП РФ №2398
7. Где необходимо регистрировать объект НВОС?
 - a) В государственном реестре объектов НВОС в личном кабинете Росприроднадзора
 - b) В государственном реестре опасных производственных объектов
8. С какими сотрудниками экологу необходимо наладить контакты?
 - a) с руководством предприятия
 - b) с сотрудниками финансовой сферы (бухгалтеры и экономисты)
 - c) мастерами и технологами участков и лицами, ответственными за сбор отходов
 - d) всеми вышеперечисленными
9. Какой документ (комплекс документов) может дать понимание производственных процессов в целом?
 - a) карта-схема производства
 - b) технологическая схема предприятия
 - c) устав предприятия
10. Для чего необходима экологу карта-схема производства?
 - a) для структуризации сведений о местоположении тех или иных экологически значимых объектов
 - b) для заполнения отчетности
 - c) для передачи сведений конкурентам
11. Какие системы очистки используются на предприятии?
 - a) газоочистные сооружения (ГОУ), очистные сооружения сточных вод, водоочистка
 - b) агрегаты для очистки сырья от примесей (ситы, барабаны)
 - c) сооружения для очистки отходов производства
12. К локальным экологическим актам предприятия относятся?:
 - a) Программа ПЭК
 - b) Приказ о энергетической безопасности
 - c) Приказы Министерства экологии
13. Какой федеральный закон дает определение объекту, оказывающему НВОС?
 - a) Кодекс РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации»
 - b) Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
 - c) Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
14. Назовите одну из целей проведения государственного учета объектов, оказывающих НВОС
 - a) планирование осуществления государственного экологического надзора
 - b) сбор информации о бабочках и цветочках
 - c) определение областей применения технического инструментария для успешного применения в промышленности
15. Основной целью воздухоохранной деятельности является
 - a) обеспечение безопасного фонового уровня загрязнения атмосферы
 - b) планирование траекторий передвижения пернатых особей
 - c) достижение нормативов качества атмосферного воздуха
16. К поверхностным водным объектам относятся
 - a) Моря
 - b) скважины питьевой воды
 - c) вулканы Камчатки
17. На какие НПА природопользователи должны в первую очередь ориентироваться в собственной работе
 - a) приказами Минприроды РФ
 - b) Федеральными Законами
 - c) приказами руководства предприятия
18. С чем должен ознакомиться начинающий эколог прежде всего?
 - a) структурой предприятия

- b) производственными процессами на предприятии
 - c) имеющейся документации по вопросам охраны окружающей среды на предприятии
 - d) всем вышеперечисленным
19. Что входит в состав отчетности юридических лиц и ИП?
- a) декларацию о плате за негативное воздействие на окружающую среду (отчётность НВОС)
 - b) формы 2-ТП — отходы, воздух, водхоз
 - c) отчёт об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля (ПЭК);
 - d) все вышеперечисленное
20. Сроки предоставления декларации о плате за негативное влияние на окружающую среду?
- a) до 10 января года, следующего за отчетным
 - b) до 10 марта года, следующего за отчетным
 - c) до 25 марта года, следующего за отчетным
21. Сроки предоставления отчета 2-тп (воздух)?
- a) до 10 января года, следующего за отчетным
 - b) до 22 января года, следующего за отчетным
 - c) до 25 марта года, следующего за отчетным
22. Сроки предоставления отчета 2-тп (отходы)?
- a) до 01 февраля года, следующего за отчетным
 - b) до 22 января года, следующего за отчетным
 - c) до 10 марта года, следующего за отчетным
23. Какие из нижеперечисленных обязательств имеют хозяйствующие субъекты с установленными стационарными источниками:
- a) обследовать территории объекта НВОС на наличие источников выбросов ЗВ в АВ и источников сбросов;
 - b) обеспечивать проведение инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и разработку предельно допустимых выбросов и предельно допустимых нормативов вредного физического воздействия на атмосферный воздух;
 - c) осуществлять учет сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.
24. В какие сроки проводится инвентаризация стационарных источников выбросов?
- a) не позднее, чем через 2 года после выдачи разрешения на ввод в эксплуатацию объектов, оказывающих НВОС;
 - b) в течение года после получения свидетельства о постановке на учет объекта НВОС;
 - c) не позднее 3 лет после истечения срока действия предыдущей разрешительной документации.
25. Какими методами проводится инвентаризация стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух:
- a) инструментальными;
 - b) расчетными;
 - c) инструментальными и расчетными.
26. Одним из этапов проведения инвентаризации, установленных Приказом Минприроды России от 19.11.2021 N 871, является:
- a) установление координат мест временного накопления отходов;
 - b) изучение состояния и условия эксплуатации установок очистки газа (ГОУ);
 - c) определение мест расположения источников сбросов сточных вод в водные объекты.
27. Кем утверждается отчет о проведенной инвентаризации выбросов?
- a) контролирующими органами в сфере охраны окружающей среды (Росприроднадзор или органы местного самоуправления);
 - b) контролирующими органами в сфере санитарной охраны (Роспотребнадзор);
 - c) самим хозяйствующим субъектом.
28. Правила инвентаризации сбросов прописаны в:
- a) программе ПЭК
 - b) Водном кодексе РФ
 - c) Постановлении Правительства РФ от 13.07.2019 № 891 «Правила проведения инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду»

29. Реализация плана снижения сбросов должен предотвратить превышение нормативов состава сточных вод посредством реализации какого мероприятия?
- Модернизация существующих очистных сооружений
 - Строительство новых очистных сооружений
 - Очистка сточных вод с использованием очистных сооружений, принадлежащих третьим лицам
 - Создание систем оборотного водоснабжения
 - Внедрение технологий производства продукции, обеспечивающих снижение концентрации загрязняющих веществ в сточных водах
 - Любое из вышеперечисленного
30. О каких типах очистных сооружений Вы узнали из данного раздела?
- Механическая очистка
 - Физико-химическая очистка
 - Биологическая очистка
 - Глубокая доочистка
 - Все вышеперечисленные
31. Каков обычный срок, под которым подразумевается временное складирование отходов:
- 6 месяцев
 - 11 месяцев
 - 36 месяцев
32. Отходы производства и потребления разделены на классы. Сколько их всего?
- 5
 - 3
 - 4
33. Федеральным оператором по обращению с отходами I и II классов опасности на территории РФ определена компания:
- ППК РЭО
 - ФГБУ «ВНИИ Экология»
 - ФГУП «ФЭО»
34. Хозяйствующие субъекты, в процессе деятельности которых образуются отходы III-IV классов опасности обязаны передать такие отходы организациям:
- имеющим производственные мощности по переработке отходов производства и потребления
 - имеющим действующую лицензию по обращению с отходами III-IV классов опасности
 - осуществляющим обезвреживание медицинских отходов
35. Имеют ли региональные операторы право заключать договоры на оказание услуг по обращению отходами III-IV классов опасности?
- нет, не имеют, региональные операторы работают только с ТКО
 - нет, не имеют, они осуществляют работу только по обращению с отходами IV-V классов опасности
 - да, имеют, если им позволяет лицензия
36. В каком виде ведется учет отходов производства и потребления
- в электронном виде или на бумажном носителе
 - только в электронном виде на специализированной цифровой платформе
 - в бумажном виде
37. Укажите класс опасности отхода по ФККО 4 71 101 01 52 1
- 1
 - 3
 - 4
38. В случае если хозяйствующему субъекту присвоена 4 категория, существует ли необходимость в разработке нормативов допустимых выбросов (НДВ):
- Нет
 - да

39. В процессе разработки нормативов выбросов выполняется следующее:
- а) уточняются вещества, которые образуются в результате обращения с отходами
 - б) проводится расчет рассеивания
 - в) составляется план-график контроля на источниках сбросов
40. При нормировании выбросов на предприятиях 3 категории:
- а) устанавливаются нормативы допустимых выбросов для всего списка выбрасываемых веществ
 - б) проводится расчет технологических нормативов выбросов
 - в) проводится расчет нормативов допустимых выбросов веществ I, II класса опасности при наличии таких веществ в выбросах загрязняющих веществ
41. План-график контроля выбросов на источниках выбросов:
- а) составляется при разработке проекта нормативов допустимых выбросов
 - б) разрабатывается экологом по итогам инвентаризации выбросов
 - в) составляется при разработке нормативов технологических выбросов
42. Как расшифровывается НДС согласно ФЗ-7 «Об охране окружающей среды»?
- а) нормативно-допустимый сброс
 - б) налог на добавленную стоимость
43. Кому необходимо рассчитывать НДС?
- а) абонентам централизованной системы водоотведения
 - б) предприятиям, осуществляющим сброс в водные объекты
 - в) всем предприятиям
44. Для объектов каких категорий НВОС необходимо рассчитывать НДС?
- а) для объектов I категории
 - б) для объектов I и II категории
 - в) для объектов I, II категорий, а также для веществ I, II класса опасности III категории
 - г) для объектов IV категории
45. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение (НООЛР) разрабатываются объектами следующих категорий по уровню НВОС:
- а) III
 - б) I и II
 - в) IV
46. Предприятия III категории
- а) представляют ежегодно в контролирующие органы отчетность об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов в составе отчета ПЭК
 - б) разрабатывают нормативы образования отходов и лимиты на их размещение в составе КЭР
 - в) не проводят работы о предоставлении информации об образовании, утилизации, обезвреживании, о размещении отходов в контролирующие органы
47. Для объектов II категории проект НООЛР согласуется:
- а) в составе КЭР при отсутствии имеющихся технологий производства в справочниках наилучших доступных технологий
 - б) получением в контролирующих органах документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение
 - в) в составе ДВОС
48. Как часто предоставляется Декларация о воздействии на окружающую среду?
- а) один раз в год
 - б) один раз в пять лет
 - в) один раз в семь лет
49. Объекты какой категории обязаны подать ДВОС?
- а) объекты I категории
 - б) объекты II категории
 - в) объекты I и II категории
50. Что включается в ДВОС
- а) масса выбросов загрязняющих веществ
 - б) масса сбросов загрязняющих веществ
 - в) масса или объем образования и размещения отходов

- d) все вышеперечисленное
51. Когда сдаётся отчётность по форме 2-ТП (водхоз)?
- 31 декабря отчётного года
 - 1 февраля года, следующего за отчётным
 - 22 января года, следующего за отчётным
 - 17 апреля года, следующего за отчётным
52. Какой объём разрешённых выбросов является критерием для причисления юридических лиц и ИП к обязанным вести отчётность по форме 2-ТП (воздух)?
- Более 10 тонн в год или от 5 до 10 тонн в год при наличии в составе выбросов загрязняющих атмосферу веществ 1 и (или) 2 класса опасности
 - Более 15 тонн в год или от 10 до 15 тонн в год при наличии в составе выбросов загрязняющих атмосферу веществ 1 и (или) 2 класса опасности
 - Более 5 тонн в год или от 1 до 5 тонн в год при наличии в составе выбросов загрязняющих атмосферу веществ 1 и (или) 2 класса опасности
 - Более 10 тонн в год загрязняющих атмосферу веществ любого класса опасности
53. Куда отсылается отчётность по форме 2-ТП (отходы)?
- Департамент природопользования и охраны окружающей среды
 - Федеральная служба государственной статистики (Росстат)
 - Министерство природных ресурсов и экологии России
 - Территориальный орган Росприроднадзора
54. Какие предприятия осуществляют плату за размещение отходов?
- предприятия, при осуществлении которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образовались отходы
 - предприятия, при осуществлении которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образовались ТКО
 - предприятия, при осуществлении которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образуют выбросы в атмосферный воздух
55. Какие документы прикладываются к декларации о плате за НВОС?
- копии программы ПЭК и отчета ПЭК
 - копии договоров на размещение отходов и журналы учета движения отходов за отчетный период
 - копии журналов учета движения отходов за отчетный период и отчета по форме N 2-ТП (отходы)
56. В течение какого срока Росприроднадзором осуществляется контроль за исчислением платы за НВОС
- 9 месяцев
 - 6 месяцев
 - 3 месяца
57. Экологический сбор уплачивается производителями (импортерами) товаров в случае, если
- данный хозяйствующий субъект не задекларировал произведенное им количество товаров, упаковки товаров
 - данный хозяйствующий субъект не предоставил в Росприроднадзор отчетность о выполнении нормативов утилизации
 - данный хозяйствующий субъект не выполнил нормативы утилизации
58. Какие сроки предоставления отчета по ПЭК?
- до 25 января года, следующего за отчетным
 - до 25 марта года, следующего за отчетным
 - до 25 апреля года, следующего за отчетным
59. Какие предприятия обязаны разрабатывать программу ПЭК?
- объекты I категории
 - объекты I и II категории
 - объекты I, II и III категории
 - объекты I, II, III и IV категории
60. Что программа ПЭК должна содержать?

- a) сведения об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников
 - b) сведения об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников
 - c) сведения об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения
 - d) все вышеперечисленное
61. Где устанавливается санитарно-защитная зона?
- a) на территории объектов и производств
 - b) вокруг объектов и производств
 - c) как на территории, так и вокруг объектов и производств
62. Сколько классов предприятий определяет СанПиН для установления размера СЗЗ?
- a) Три
 - b) Четыре
 - c) пять
63. Список приоритетных веществ, подлежащих контролю в контрольных точках?
- a) азота диоксид, углерод оксид, углерод (сажа), сера диоксид
 - b) азота диоксид, углерод оксид, сера диоксид
 - c) углерод оксид, углерод (сажа), сера диоксид
64. Согласно статье 67.1 ФЗ №7 для объектов I категории разрабатывается и утверждается:
- a) план снижения сбросов
 - b) программа повышения экологической эффективности (ППЭЭ)
 - c) план мероприятий по охране окружающей среды (ПМОС)
65. Согласно статье 67.1 ФЗ №7 для объектов II и III категорий разрабатывается и утверждается:
- a) план снижения сбросов
 - b) программа повышения экологической эффективности (ППЭЭ)
 - c) план мероприятий по охране окружающей среды (ПМОС)
66. Для абонентов централизованной системы водоотведения согласно ч.4 ст.30.1 ФЗ № 416 разрабатывается
- a) план снижения сбросов
 - b) программа повышения экологической эффективности (ППЭЭ)
 - c) план мероприятий по охране окружающей среды (ПМОС)
67. Объекты какой категории обязаны получить КЭР?
- a) объекты I категории
 - b) объекты II категории
 - c) объекты I и II категории
68. На какой срок выдается КЭР?
- a) на три года
 - b) на пять лет
 - c) на семь лет
69. Что является неотъемлемой частью КЭР?
- a) Программа повышения экологической эффективности
 - b) Программа производственного экологического контроля
 - c) План снижения сбросов
70. Укажите класс опасности отхода по ФККО 4 82 211 02 53 2
- a) 2
 - b) 3
 - c) 4

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 «Экологическая документация предприятия»

1. Нормативно-правовая база, регламентирующая разработку экологической документации.
2. Классификация экологической документации на предприятии.
3. Документы по организации природоохранной деятельности на предприятии.
4. Документы по использованию предприятием природных ресурсов.
5. Документы по охране атмосферного воздуха, поверхностных вод, по обращению с отходами производства и потребления.
6. Документы по обеспечению экологической безопасности.
7. Экологическая политика предприятия.
8. Экологические цели и задачи предприятия.
9. Руководство по системе экологического менеджмента.
10. Стандарты системы экологического менеджмента предприятия.
11. Документы, определяющие полномочия и ответственность в области охраны окружающей среды.
12. Организационно-распорядительная документация предприятия в отношении поддержания и развития системы экологического менеджмента.

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 реферата 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)

Экологическая документация предприятия

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Экология и природопользование**
 Направленность (профиль) подготовки **Экология**
 курс 4, семестр 8

Таблица 6.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Экологическая документация предприятия в зависимости от категории ОНВОС				
Текущий контроль			12	16
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
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №1	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Модуль 2. Охрана атмосферного воздуха на предприятии. Безопасное обращение с отходами на предприятии. Порядок использования водных ресурсов на предприятии				
Текущий контроль			8	12
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
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №2	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Модуль 3. Государственная статистическая отчетность. Платежи за негативное воздействие на окружающую среду				
Текущий контроль			7	12
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
Рубежный контроль			6	10
1. Контрольная работа №1	-	5	3	5
2. Индивидуальное задание №2	-	2	1	2
3. Тестовый контроль	-	20 заданий	2	3
Поощрительные баллы			0	10
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
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6

2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)	-	-	-	-
2. Экзамен	10	1	10	30
ИТОГО:			60	110

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.

Примерный (неполный) список терминов:

- ПНООЛР (полный комплекс работ по разработке проектов) - определяет, как долго и насколько большие объёмы отходов могут храниться на территории предприятия до их вывоза или утилизации.
- Паспорт ГОУ (газоочистных установок) - содержит сведения об эксплуатационных и технических параметрах установок по очитке газообразных отходов.
- Паспорт опасных отходов - регламентирует отнесение тех или иных видов отходов к опасным, устанавливает класс опасности, предоставляет информацию о составе отходов.
- Проект предельно допустимых сбросов (ПДС) - регламентирует нормы отведения стоков и виды хозяйственной деятельности, которая может оказывать потенциально вредное воздействие на открытые водоёмы.
- Проект предельно допустимых выбросов (ПДВ) - устанавливает нормы, ограничивающие выбросы опасных отходов из стационарных источников (заводы, фабрики).
- Паспорт водного хозяйства - документ, определяющий правила использования водных ресурсов.
- Проект СЗЗ (санитарно-защитной зоны) - в нём производится обоснование и определение границ воздействия промышленного объекта на основании факторов воздействия на окружающую природную среду.
- Экологический паспорт - документ, в котором содержится информация о наличии вредных веществ в материалах и изделиях, используемых при производстве или эксплуатации объекта.
- Обращение с отходами - деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.
- Размещение отходов - хранение и захоронение отходов.
- Хранение отходов - складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения.
- Захоронение отходов - изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.
- Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов.
- Обезвреживание отходов - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.
- Объекты размещения отходов - специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище, в том числе

шламовый амбар, хвостохранилище, отвал горных пород и другое) и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов.

- Трансграничное перемещение отходов - перемещение отходов с территории, находящейся под юрисдикцией одного государства, на территорию (через территорию), находящуюся под юрисдикцией другого государства, или в район, не находящийся под юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такое перемещение отходов затрагивает интересы не менее чем двух государств.
- Лимит на размещение отходов - предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определённым способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учётом экологической обстановки на данной территории.
- Норматив образования отходов - установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции.
- Паспорт отходов - документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе. [15](#)
- Сбор отходов - приём или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов.
- Транспортирование отходов - перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или индивидуального предпринимателя либо предоставленного им на иных правах.
- Накопление отходов - временное складирование отходов (на срок не более чем одиннадцать месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейших утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования.
- Обработка отходов - предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку.

Критерии оценки (в баллах):

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

Лабораторные работы

Перечень лабораторных работ

1. Экологическая документация предприятия в зависимости от категории ОНВОС
2. КЭР, ДВОС
3. ПЭК
4. НДС
5. НДС
6. ПНООЛР
7. 2-тп (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха»
8. Расчет платы за выброс загрязняющих веществ
9. 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды»
10. Расчет платы за сброс загрязняющих веществ
11. Учет движения отходов. Журнал движения отходов
12. 2-тп (отходы) «Об образовании, поступлении, использовании и размещении

отходов производства и потребления»
13. Расчет платы за размещение отходов

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. Организационные документы по экологической безопасности (Приказ об обеспечении экологической безопасности на предприятии, Приказ о назначении лица, ответственного за проведение производственного экологического контроля, Приказ о назначении ответственного лица по обращению с отходами производства и потребления, Приказ о назначении лица, ответственного за техническое состояние и эксплуатацию пылегазоочистных установок)
2. Инструктаж работников по охране окружающей среды. Должностная инструкция инженера-эколога
3. Типы экологических документов предприятия (Организационно-распорядительные, разрешительные, плановые документации, договорной в рамках природоохранной деятельности и отчетность).
4. Учет объектов негативного воздействия. Категорийность объектов НВОС.
5. Экологические документы по категориям НВОС
6. Экологическая документация и отчетность для объектов НВОС I категории
7. Экологическая документация и отчетность для объектов НВОС II категории
8. Экологическая документация и отчетность для объектов НВОС III категории
9. Экологическая документация и отчетность для объектов НВОС IV категории
10. Разрешения и лицензии (виды экологического лицензирования)
11. Лицензия на пользование водными объектами
12. Лицензия на обращение с отходами I-IV классов опасности
13. Договоры на обращение с отходами
14. Федеральный и региональный экологический оператор (ФЭО, РЭО)
15. Данные учета отходов (Учет отходов по 1028 и 825 Приказу)
16. Паспорта отходов I-IV классов опасности
17. Инструкции по обращению с отходами производства и потребления I-V класса опасности
18. Инвентаризация объектов размещения отходов (ОРО, ГРОРО)
19. Инвентаризация источников отходов производства и потребления
20. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение (НООЛР)
21. Инвентаризация источников выбросов
22. Нормативы допустимых выбросов (НДВ)
23. Паспорт газоочистной установки (ГОУ)
24. Инвентаризация источников сбросов
25. Договор водоотведения
26. Договор и решение на водопользование
27. Нормативы допустимых сбросов (НДС)

28. Данные учета объема забора и сброса вод
29. План снижения сбросов
30. Комплексное экологическое разрешение (КЭР)
31. Декларация о воздействии на окружающую среду
32. Программа повышения экологической эффективности (ППЭЭ)
33. План мероприятий по охране окружающей среды (ПМОС)
34. Программа производственного экологического контроля (Программа ПЭК)
35. Временно разрешенные выбросы (ВРВ)
36. Временно разрешенные сбросы (ВРС)
37. Разрешения на выбросы и сбросы радиоактивных веществ
38. Мероприятия в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ)
39. Отчет о ПЭК
40. Отчет № 4-ОС
41. Отчет № 2-ТП (отходы)
42. Отчеты в кадастры отходов
43. Отчет № 2-ТП (воздух)
44. Отчет № 2-ТП (водхоз)
45. Отчет № 2-ОС
46. Отчет № 2-ТП (рекультивация)
47. Декларация о плате за НВОС
48. Отчеты по РОП
49. Плановые и внеплановые проверки. Результаты экологических проверок
50. Разовые документы по экологии (Постановка на экологический учет, Паспорт (а) отхода (ов) I–IV классов опасности, Договор (ы) на вывоз отходов).
51. «Базовые» документы по экологии (Журналы первичного учета НВОС, Отчетность об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов, Отчетность об обращении с отходами для ведения кадастра отходов, Государственная статистическая отчетность по форме 2-ТП, Декларация о плате за НВОС, Технический отчет о неизменности производственного процесса).

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 «Экологическая документация предприятия»

Направление 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) программы:

«Экология», 4 курс

Учебный год: 20 __ -20 __

1. Комплексное экологическое разрешение (КЭР).
2. Декларация о плате за НВОС.
3. Плановые и внеплановые проверки. Результаты экологических проверок

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

Задание №1.

Порядок расчета платы за выброс загрязняющих веществ передвижными источниками

В настоящее время одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспортные средства (АТС). На любом предприятии, в том числе и на объектах энергетики, имеется автопарк который загрязняет атмосферный воздух.

В основу методики расчета выбросов вредных веществ автомобильным транспортом заложен нормируемый удельный выброс по автомобилям отдельных групп (грузовые, автобусы, легковые) и классов (по грузоподъемности, габаритным размерам для автобусов, по рабочему объему двигателя для легковых автомобилей) для каждого типа двигателя (бензиновый, дизельный). При этом выброс вредных веществ корректируется в зависимости от ряда наиболее существенных факторов. В результате, в общем виде, расчет массы вредных выбросов, поступающих в атмосферный воздух от АТС средств, производится по формуле:

$$M_i = \sum_i \sum_k \sum_g m_{ijk} \cdot L_{ikg} \cdot \sum K_{ijk}$$

где M_i - масса i -го вредного вещества (оксида углерода - CO, углеводородов - CH, оксидов азота - NO_x и др.);

j - количество групп автомобилей;

k - количество классов автомобилей в данной группе;

g - количество типов двигателей, используемых в данном классе автомобилей данной группы;

m_{ijk} - пробеговый выброс i -го вредного вещества автомобилем j -ой группы k -го класса с g -ым типом двигателя при движении, г/км;

$\sum K_{ijk}$ - произведение коэффициентов влияния факторов на выброс i -го вредного вещества автомобилем j -ой группы k -го класса с g -ым типом двигателя.

По действующей методике для отдельных групп автомобилей учитывают различные коэффициента влияния, в результате чего расчетные формулы для i -го загрязняющего вещества имеют вид:

- для легковых автомобилей k -го класса с двигателем g -го типа

$$M_{ikg} = m_{ikg} \cdot L_{kg} \cdot K_{rig} \cdot K_{tig}$$

где m_{ikg} - пробеговый выброс i -го вредного вещества легковыми автомобилями k -го класса (с двигателем k -го рабочего объема) с двигателями g -го типа при движении, г/км (см. табл. 1);

L_{kg} - пробег легковых автомобилей k -го класса с двигателем g -го типа, млн.км;

K_{rig} - коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ легковыми автомобилями при движении;

K_{tig} - коэффициент, учитывающий влияние технического состояния легковых автомобилей.

Таблица 1.

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ легковыми автомобилями с бензиновым двигателем, г/км

Рабочий объем двигателя, л	Населенный пункт		
	СО	СН	NO _x
Менее 1,3	11,4	2,1	1,3
1.3 - 1,8	13	2,6	1,5
1,8 - 3,5	14	2,8	2.7

- для грузовых автомобилей k-го класса с двигателем g-го тип

$$M_{ikg} = m_{ikg} \cdot L_{kg} \cdot k_{nig} \cdot K_{rig} \cdot K_{tig}, T$$

где m_{ikg} - пробеговый выброс i-го вредного вещества грузовыми автомобилями k-го класса (k-ой грузоподъемности) с двигателями g-го типа при движении, г/км (см.табл. 2);

L_{kg} - пробег грузовых автомобилей k-го класса с двигателями g-го типа, млн.км;

K_{nig} - коэффициент учитывающий изменение пробегового выброса от уровня использования грузоподъемности и пробега;

K_{rig} - коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ грузовыми автомобилями;

K_{tig} - коэффициент, учитывающий влияние технического состояния грузовых автомобилей.

Таблица 2.

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ грузовыми автомобилями, г/км

Грузоподъёмность автомобиля или автопоезда, т	Тип двигателя	Населенный пункт		
		СО	СН	NO _x
0,5-2,0	Б	22	3,4	2,6
2,0-5,0	Б	52,6	4,7	5,1
2,0-5,0	Д	2,8	1,1	8,2
5,0-8,0	Б	73,2	5,5	9,2
5,0-8,0	Д	3,2	1,3	11,4

- для автобусов k-го класса с двигателем g-го типа, используемым на перевозках h-го типа

$$M_{ikgh} = m_{ikg} \cdot L_{kgh} \cdot K_{hig} \cdot K_{rig} \cdot K_{tig}, T$$

где m_{ikg} - пробеговый выброс I - го вредного вещества автобусом k-го класса (k-го габарита) с двигателями g-го типа при движении, г/км (см.табл.3);

L_{kgh} - пробег автобусов k-го класса с двигателями g-го типа при использовании в качестве маршрутного или на других видах перевозок, млн.км;

K_{kgh} - коэффициент, учитывающий изменение пробегового выброса от вида перевозок;

K_{nig} - коэффициент, учитывающий изменение выбросов загрязняющих веществ автобусами при движении по территорий населенного пункта;

K_{tig} - коэффициент, учитывающий влияние технического состояния автобусов.

Значения коэффициентов влияния приведены в таблице 4.

Таблица 3.

Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автобусами, г/км

Класс автобуса (L габаритная длина, м)	Тип двигателя	Населенный пункт		
		СО	СН	NO _x

Особо малые (L менее 5)	Б	13,5	2,9	3
Малый (6,0<L<7,5)	Б	44	3,4	6,1
Средний	Б	67,1	5	9,9
	Д	4,5	1,4	9,1
Большой (10,5<L<12)	Б	104	7,7	10,4
	Д	4,9	1,6	10
Особо большой (L>12)	Д	5	1,6	11

Таблица 4.

Значения коэффициентов влияния в формуле

Группа авто транспортных средств	Тип двигателя	Коэффициенты	Населенный пункт		
			СО	СН	NO _x
Легковые автомобили	Б	K _{rig}	0.87	0.92	0.95
		K _{tig}	1.75	1.48	1
Грузовые автомобили	Б	K _{rig}	0.89	0.85	0.79
		K _{nig}	0.68	0.87	0.67
		K _{tig}	2	1.83	1
	Д	K _{rig}	0.95	0.93	0.92
		K _{nig}	0.68	0.76	0.82
		K _{tig}	1.6	2.1	1
Автобусы	Бмп	K _{rig}	0.89	0.85	0.79
		K _{hl}	0.9	0.96	0.89
		K _{tig}	2	1.83	1
	Дмп	K _{rig}	0.95	0.93	0.92
		K _{hl}	0.89	0.92	0.93
		K _{tig}	1.6	2.1	1

Задание:

Рассчитать валовый выброс вредных веществ (оксида углерода – СО, оксидов азота – NO_x, углеводородов – СН) от автотранспорта по территории города за год. Исходные данные следующие:

- годовой пробег (в млн.км) грузовых автомобилей с бензиновым ДВС – L_x; грузовых автомобилей дизельных – L_y; автобусов бензиновых – L_z; автобусов дизельных – L_w; легковых автомобилей – L_r (значение годовых пробегов для каждого варианта расчета см. в таблице 5);

- пробеги внутри перечисленных групп автомобилей распределяются пропорционально структуре парка: легковые автомобили с рабочим объемом двигателя менее 1,3 л – 24%, 1,3-1,8 л – 65%, 1,8 л и более – 11%; грузовые с бензиновым двигателем грузоподъемностью 0,5-2,0 т – 18%, 2,0-5,0 т – 68%, 5,0-8,0 – 14%;; грузовые с дизельным двигателем грузоподъемностью 2,0-5,0 т – 80%, 5,0-8,0 т – 20%; автобусы с бензиновым двигателем, в том числе среднего класса (8,0-9,5 м) – 80%, большого класса (10,5-12,0 м) – 20%; автобусы с дизельным двигателем, в том числе среднего класса – 1%, большого класса – 44%, особо большого класса – 55%;

- пробеговые выбросы загрязняющих веществ при движении автотранспортных средств и поправочные коэффициенты (коэффициенты влияния) задаются.

Таблица 5.

Годовые пробеги АТС по территории города, млн.км

№ п/п	L _x	L _y	L _z	L _w	L _r
1	472.41	70.59	253	0	615
2	944.82	141.18	506	0	1250
3	321.44	48.55	201.3	20.4	0

4	567.98	75.66	276.7	25.4	0
5	984.33	154.62	521.6	47.6	0
6	523.55	73.84	260.1	23.9	0
7	237.77	43.67	168.4	18.3	0
8	485	72.34	256.8	22.7	0
9	671.44	83.25	307.8	26.1	0
10	338.91	50.72	230	21.1	0

Результаты расчетов заносятся в итоговую таблицу 6.

Таблица 6.

Форма представления результатов расчета.

Группы и классы АТС	Выброс СО		Выброс СН		Выброс NO _x		СО+СН+NO _x	
	т	%*	т	%	т	%	т	%
Легковые с бензиновым ДВС рабочим объемом								
менее 1,3								
1,3-1,8								
1,8 и более								
Итого								
Грузовые с бензиновым ДВС грузоподъемностью								
0,5-2,0т								
2,0-5,0т								
5,0-8,0т								
Итого								
Грузовые с дизельными двигателями грузоподъемностью								
2,0-5,0т								
5,0-8,0т								
Итого								
Автобусы с бензиновыми ДВС маршрутные								
8,0-9,5 м								
10,5-12,0 м								
Итого								
Автобусы с дизельными ДВС маршрутные								
8,0-9,5 м								
10,5-12,0 м								
Более 12,0 м								
Итого								
Всего выбросы вредных веществ								

* - проценты берутся по отношению выброса «всего»

Задание №2.

Порядок расчета массы загрязняющих веществ, выносимых неорганизованным поверхностным стоком и расчета платы за загрязнение окружающей среды

Под неорганизованным сбросом загрязняющих веществ подразумевается вынос загрязняющих веществ с территории водосбора предприятий и организаций и прилегающей инфраструктуры, относящейся к промплощадкам, неорганизованным поверхностным стокам (отведение дождевых, талых и поливочных вод за пределы территорий предприятий по естественному уклону местности в кюветы дорог, овраги, непосредственно в реки, ручьи, пруды и

иные водные объекты, либо в ливневую канализацию соседних предприятий и организаций).

Неорганизованный сброс загрязняющих веществ с территории предприятий и организаций и расчет платы за загрязнение окружающей среды осуществляется на основе разрешения, выдаваемого территориальным уполномоченным органом в области охраны окружающей среды Российской Федерации. При отсутствии у природопользователя разрешения на неорганизованный сброс загрязняющих веществ, оформленного в установленном порядке, размер платы за него рассчитывается как для условий сверхлимитного сброса.

Принадлежность предприятия или организации к числу загрязнителей окружающей среды поверхностным стоком с подведомственной территории определяется в индивидуальном порядке исходя из наличия передвижных или стационарных источников (включая эродированные поверхности) поступления в дождевые, талые и поливочные воды загрязняющих веществ производственного или хозяйственно-бытового происхождения по предъявлению технологического регламента, материального баланса или иных документов, характеризующих хозяйственную деятельность предприятия.

Масса сброса загрязняющего вещества с неорганизованным стоком с территории (водосбора) природопользователя определяется по формуле:

$$M_i = S \cdot (W_d \cdot m_{ид} + W_t \cdot m_{ит}) \cdot 10^{-6} + S_{п} \cdot W_{п} \cdot m_{ип} \cdot 10^{-6}, \quad (1)$$

где: S - площадь территории (водосбора) природопользователя, га;

$W_d, W_t, W_{п}$ - объем стока соответственно дождевых, талых и поливочных вод, м³/га;

$m_{ид}, m_{ит}, m_{ип}$ - концентрация i-го загрязняющего вещества в стоке (соответственно дождевых, талых и поливочных вод, мг/л);

$S_{п}$ - площадь водонепроницаемых покрытий (асфальтобетонное покрытие), подвергающихся мокрой уборке, га.

Площади водонепроницаемых покрытий и общая площадь территории природопользователя, на которой формируется загрязненный поверхностный сток, определяются по данным генерального плана землеустройства.

Объем стока дождевых вод определяется:

$$W_d = 2,5 \cdot H_d \cdot K_q \cdot K_{вн} \quad (2)$$

где: H_d - слой осадков за теплый период со средними температурами выше 0°C, определяется по данным метеорологических наблюдений территориального органа Гидрометеослужбы, мм. Для г.Казань $H_d=373$ мм.

K_q - коэффициент, учитывающий объем стока дождевых вод в зависимости от интенсивности дождя для данной местности продолжительностью 20 мин. при периоде однократного превышения расчетной интенсивности дождя равном 1 году (q_{20}), определяется по данным нижеприведенной таблицы.

q_{20}	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
K_q	0,96	0,91	0,87	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,65	0,60

Значение K_q для Республики Татарстан принимается равным 0,71.

$K_{вн}$ - коэффициент, учитывающий интенсивность формирования дождевого стока в зависимости от степени расчистки водонепроницаемых поверхностей $P_{вн}$ (кровли зданий, дороги, площадки, тротуары и т.н.) на площади водосбора, определяется по данным нижеприведенной таблицы.

$P_{вн}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$K_{вн}$	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2

Значение $P_{вн}$ (%) определяется как отношение площади водонепроницаемых поверхностей к общей площади территории природопользователя.

$$P_{вн} = (S_{вн}/S_{общ}) \cdot 100\% \quad (3)$$

При определении коэффициента $K_{вн}$ для промежуточных значений $P_{вн}$, не отраженных в данной таблице, к меньшему показателю границы диапазона за каждый дополнительный процент добавляется 0,02.

Объем стока талых вод определяется:

$$W_T = H_T \cdot K_T \cdot K_{\Pi} \quad (4)$$

где: H_T - слой осадков за холодный период со средними температурами ниже 0°C, определяется по данным метеорологических наблюдений территориального органа Гидрометеослужбы, мм. Для г. Казань $H_T=135$ мм.

K_T - коэффициент, учитывающий объем стока талых вод в зависимости от условий снеготаяния, определяется по нижеприведенной таблице.

Зоны по условиям весеннего стока талых вод	1	2	3	4
Значение коэффициента K_T	0,47	0,56	0,69	0,77

Значение K_T для Республики Татарстан принимается равным 0,47.

K_{Π} - коэффициент, учитывающий вывоз снега с территории природопользователя. При отсутствии вывоза коэффициент принимается равным 10 с уменьшением его значения пропорционально объему вывоза снега.

Объем стока поливочных вод определяется:

$$W_{\Pi} = 10 \cdot q \cdot N \cdot K_{\Pi M}, \quad (5)$$

где: q - расход воды на одну поливку (мойку) твердых покрытий за отчетный период принимается по данным учета или в размере 1,2 л/кв.м.;

N - количество поливок (моек) в год принимается по данным учета или в соответствии с нормативными документами, регламентирующими правила эксплуатации промплощадок. Для расчетов принять $N=100$.

$K_{\Pi M}$ - коэффициент стока поливочных вод принимается равным 0,5.

При осуществлении природопользователем контроля и учета сброса поверхностного стока с территории его объем принимается на основе фактических данных.

Общий объем или составляющие поверхностного стока ($W_d+W_T+W_{\Pi}$) уменьшаются на величину его использования природопользователем в системе технического водоснабжения.

Предельно допустимую массу неорганизованного сброса загрязняющих веществ рекомендуется рассчитывать при уровне содержания в дождевых, талых и поливочных водах основных загрязняющих веществ (взвешенных веществ, нефтепродуктов, легкоокисляемых органических соединений по БПК и ХПК, сульфатов, хлоридов, общего и аммонийного азота, нитратов, нитритов, соединений калия, магния, железа, меди, никеля, цинка, фосфора), не превышающем их средние фоновые концентрации в поверхностном стоке на застроенных участках с высоким уровнем благоустройства.

Массу неорганизованного сброса загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов рекомендуется рассчитывать при уровне содержания в дождевых, талых и поливочных водах основных загрязняющих веществ, превышающем их средние фоновые концентрации в поверхностном стоке на застроенных участках с высоким уровнем благоустройства, либо при наличии специфических загрязняющих веществ. При этом особое внимание рекомендуется уделять токсичным веществам, которые в значительных количествах содержатся в исходном сырье, используемом в производстве.

При наличии производственного или государственного аналитического контроля фактические концентрации загрязняющих веществ для определения массы их сброса в стоке дождевых, талых и поливочных вод принимаются по его результатам, а плановые (нормативные) концентрации загрязняющих веществ для определения предельно допустимой и в пределах лимита масс их сброса рекомендуется принимать на основании данных таблиц 1 и 2.

При отсутствии аналитического контроля за поверхностным стоком плановые (нормативные) концентрации загрязняющих веществ, в обязательном порядке включаемые в расчет для всех природопользователей для определения предельно допустимой и в пределах лимита масс их сброса, принимаются на основании данных таблиц 1 и 2, а фактические концентрации загрязняющих веществ, на уровне принимаемых для определения массы их сброса в пределах лимита.

Для природопользователей, которые по условиям производства в полной мере не могут (обратное подтверждается данными аналитического контроля) исключить поступление в поверхностный сток специфических веществ с высокотоксичными свойствами (предприятия цветной металлургии, горнодобывающей, химической, лесохимической, целлюлозно-бумажной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, кожевенные заводы,

мясокомбинаты, электростанции, работающие на угле), в расчетах рекомендуется учитывать примеси, специфические для данного производства.

Таблица 1.

Концентрации основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке на застроенных участках территории, принимаемые для расчета масс загрязнений в пределах допустимых нормативов

	Дождевые воды	Талые воды	Поливочные воды
Взвешенные вещества	250	3500	500
Нефтепродукты	10	30	30
БПК	30	90	100
ХПК	100	250	100
Сульфаты	100	500	100
Хлориды	200	1500	200
Азот аммонийный	2	4,3	2
Азот общий	4,9	10,5	4,9
Нитраты	0,08	0,17	0,08
Нитриты	0,08	0,17	0,08
Кальций	43	113	43
Магний	8	14	8
Железо	0,3	1,7	0,3
Медь	0,02	0,076	0,02
Никель	0,01	0,02	0,01
Цинк	0,3	0,55	0,3
Фосфор общий	1,08	1,08	1,08

Таблица 2.

Концентрации основных загрязняющих веществ и специфических примесей в поверхностном стоке с территорий предприятий некоторых отраслей промышленности для расчета масс загрязнений в пределах установленных лимитов

	Переработка полиметаллических руд		Производство алюминия	Производство минеральных удобрений	Производство синтетического каучука	Электростанции, работающие на угле
	Обогащение руд	Производство металлов				
Концентрации основных веществ, мг/л						
Взвешенные вещества	6000	4500	4500	-	4500	6000
Нефтепродукты	50-60	50-60	50-60	-	50-60	50-60
БПК	-	-	-	-	500	-
ХПК	-	-	-	-	3700	-
азот общий	-	-	-	110	-	-
фосфор общий	-	-	-	50	-	-
цинк	15-38	0,8-3,0	-	-	-	-
медь	0,6-2,3	-	-	-	-	-
магний	38-73	45-64	38-220	-	-	-
хлориды	-	5000-6000	3300-4100	-	-	-
Концентрации специфических примесей, мг/л						
фенолы	-	-	-	-	21,5-22,0	0,006-0,03

диметилсульфид	-	-	-	-	-	-
сульфиты	-	-	-	-	-	-
смолы	-	-	-	-	-	-
скипидар	-	-	-	-	-	-
СПАВ	-	-	-	-	-	-
формальдегид	-	-	-	-	-	-
бензол	-	-	-	-	-	-
толуол	-	-	-	-	до 0,2	-
стирол	-	-	-	-	до 0,6	-
ацетальдегид	-	-	-	-	до 26,7	-
ацетон	-	-	-	-	до 8,0	-
этилбензол	-	-	-	-	до 0,2	-
аммиак	-	-	-	100	-	-
жиры, масла	-	-	-	-	-	-
фтор	-	18-445	90-550	10	-	3,1-5,0
мышьяк	-	до 37,5	-	-	-	0,03-0,05
хром	-	-	-	-	0,01	-
свинец	1,5-1,7	0,4-0,6	-	-	-	-
титан	1,5	1,5	-	-	-	-
ванадий	-	-	-	-	-	0,8-0,95
тетраэтилсвинец	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2.

	Лесохимическ ие заводы	Целлю- лозно- бумажны е комбинат ы	Нефтехимическ ие комбинаты	Кожевенные заводы	Мясокомбинат ы
Концентрации основных веществ, мг/л					
Взвешенные вещества	4500	4500	4500	6000	6000
Нефтепродукты	50-60	50-60	50-60	50-60	50-60
БПК	600	135	300	390	150-1100
ХПК	1000	350	920	1500	2830
азот общий	-	-	-	-	200
фосфор общий	-	-	-	-	60
цинк	-	-	-	-	-
медь	-	-	-	-	-
магний	-	-	-	-	-
хлориды	-	-	-	-	-
Концентрации специфических примесей, мг/л					
фенолы	0,08-15,0	0,06	до 0,3	до 0,5	-
диметилсульфид	0,4	13-15	-	-	-
сульфиты	-	до 100	-	-	-
смолы	150-300	-	-	-	-
скипидар	0,5-5	-	-	-	-
СПАВ	-	-	0,2-0,7	43	-
формальдегид	-	-	0,3-0,6	-	-
бензол	-	-	до 200	-	-
толуол	-	-	до 20	-	-
стирол	-	-	до 0,5	-	-
ацетальдегид	-	-	-	-	-

ацетон	-	-	-	-	-
этилбензол	-	-	-	-	-
аммиак	-	-	-	-	27-34
жиры, масла	-	-	-	270	100-453
фтор	-	-	-	-	-
мышьяк	-	-	-	-	-
хром	-	-	-	30	-
свинец	-	-	-	-	-
титан	-	-	-	-	-
ванадий	-	-	-	-	-
тетраэтилсвинец	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 2.

	Предприятия прочих отраслей промышленности	Строительные площади	Автотранспортные и торгово-складские организации
Концентрации основных веществ, мг/л			
Взвешенные вещества	2000	6000	2000
Нефтепродукты	50-60	90	90
БПК	210	210	210
ХПК	500	500	500
азот общий	-	-	-
фосфор общий	-	-	-
цинк	-	-	-
медь	-	-	-
магний	-	-	-
хлориды	-	-	-
Концентрации специфических примесей, мг/л			
фенолы	-	-	-
диметилсульфид	-	-	-
сульфиты	-	-	-
смолы	-	-	-
скипидар	-	-	-
СПАВ	-	-	-
формальдегид	-	-	-
бензол	-	-	-
толуол	-	-	-
стирол	-	-	-
ацетальдегид	-	-	-
ацетон	-	-	-
этилбензол	-	-	-
аммиак	-	-	-
жиры, масла	-	-	-
фтор	-	-	-
мышьяк	-	-	-
хром	-	-	-
свинец	-	-	-
титан	-	-	-
ванадий	-	-	-

Расчет платежей за сброс загрязняющих веществ неорганизованным поверхностным стоком с территории предприятия

1. Плата за сбросы загрязняющих веществ, в размерах не превышающих установленные предельно допустимые нормативы сбросов

$$P_{ni} = C_{ni} \cdot M_{ni} \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{и}} \cdot D \quad (6)$$

2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов

$$P_{li} = C_{li} \cdot (M_{li} - M_{ni}) \cdot K_{\text{э}} \cdot K_{\text{и}} \cdot D \quad (7)$$

Где i – вид загрязняющего вещества;

P_{ni} – плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы, руб.;

P_{li} – плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные лимиты, руб.;

C_{ni} – норматив платы за сброс одной тонны i -го вещества в пределах нормативов, руб. (Таблица 3);

C_{li} – норматив платы за выбросы одной тонны i -го вещества в пределах установленных лимитов, руб. (Таблица 3);

M_i – фактический выброс i -го загрязняющего вещества, тонн;

M_{ni} – предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества, тонн;

M_{li} – выброс i -го вещества в пределах лимита, тонн;

$K_{\text{э}}$ – коэффициент, учитывающий экологический фактор состояния окружающей среды, для РТ принимается равным 1,35;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент индексации (устанавливается Федеральным законом о бюджете на конкретный год), и принимается в 2013 году к нормативам платы установленным в 2003 году $K_{\text{и}}=2,2$ и 1,79 к нормативам платы установленным в 2005 году;

D – дополнительные коэффициенты, для РТ равен 1.

Таблица 3.

Нормативы платы за сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты.

N	Загрязняющее вещество (i)	Нормативы платы за сброс 1 тонны загрязняющих веществ	
		в пределах установленных допустимых нормативов сброса, руб. (C_{ni})	в пределах установленных лимитов сброса, руб. (C_{li})
1	Взвешенные вещества	366	1830
2	Нефтепродукты	5510	27550
3	БПК	91	455
4	Сульфаты	2,8	14
5	Хлориды	0,9	4,5
6	Азот аммонийный	551	2755
7	Нитраты	6,9	34,5
8	Нитриты	3444	17220
9	Кальций	1,2	6
10	Магний	6,9	34,5
11	Железо	2755	13775
12	Медь	275481	1377405
13	Никель	27548	137740
14	Цинк	27548	137740
15	Фосфор общий	1378	6890

Задание.

1. Рассчитать массу загрязняющих веществ, выносимых с территории предприятия (по вариантам из таблицы 4), используя формулы 1-5. Результаты занести в таблицу 5.
2. Рассчитать платежи предприятия за сброс загрязняющих веществ неорганизованным поверхностным стоком, используя формулы 7,8. Результаты занести в таблицу 5.

Таблица 4.

№	Отрасль промышленности	Общая площадь предприятия (S),га	Площадь кровли, га	Площадь асфальто-бетонных покрытий, га	Площадь грунтовых покрытий, га	Площадь газонов, га
1	Банк №1	0,0968	0,0780	0,0038	0,0000	0,0150
2	Стройплощадка №1	1,1100	0,0600	0,0000	1,0500	0,0000
3	АЗС-1	0,4000	0,0670	0,3100	0,0000	0,0230
4	Магазин №1	0,7480	0,6730	0,0750	0,0000	0,0000
5	Авторынок	0,4970	0,0840	0,3760	0,0370	0,0000
6	Автостоянка	2,3590	0,0090	2,3500	0,0000	0,0000
7	ТЭЦ-1	5,8589	1,4760	2,5697	0,9567	0,8565
8	Вертолетный завод	5,8925	1,5400	3,8700	0,4760	0,0065
9	АЗС-2	0,5120	0,0560	0,4500	0,0000	0,0060
10	Оптовый рынок	2,4290	1,0750	1,3540	0,0000	0,0000
11	Овощебаза	0,9600	0,9000	0,0600	0,0000	0,0000
12	Автохозяйство	0,0695	0,0485	0,0190	0,0020	0,0000
13	Банк №2	0,0120	0,0090	0,0030	0,0000	0,0000
14	ТЭЦ-2	2,1908	0,1320	2,0040	0,0078	0,0470
15	Магазин №2	0,0255	0,0165	0,0040	0,0000	0,0050
16	Котельная	0,0135	0,0080	0,0050	0,0000	0,0005
17	Автосервис	0,1794	0,0044	0,0900	0,0850	0,0000
18	Офисное здание	0,4560	0,3890	0,0630	0,0000	0,0040
19	Автомойка	0,0620	0,0120	0,0500	0,0000	0,0000
20	Издательство	0,0870	0,0540	0,0290	0,0000	0,0040
21	Банк №3	0,0617	0,0187	0,0400	0,0000	0,0030
22	Стройплощадка №2	0,4900	0,0030	0,0050	0,4820	0,0000
23	Офис-продаж	0,0330	0,0270	0,0060	0,0000	0,0000
24	Электромеханический завод	2,3785	1,0360	1,2860	0,0285	0,0280
25	Асфальтобетонный завод	2,4220	0,0280	2,3940	0,0000	0,0000
26	Склад ГСМ	0,0380	0,0000	0,0340	0,0040	0,0000
27	Офис-центр	0,2055	0,1900	0,0070	0,0000	0,0085
28	Банк №4	0,0915	0,0837	0,0070	0,0000	0,0008
29	Автовокзал	1,8845	0,1940	1,6830	0,0000	0,0075
30	Ипподром	4,6007	0,0987	0,1380	2,8640	1,5000

Форма представления итоговых результатов.

Таблица 5.

№	Загрязняющее вещество	Норматив сброса, т/год (Мн)	Лимит сброса, т/год (Мл)	Плата в пределах норматива сброса, руб. (Пн)	Плата в пределах лимита сброса, руб. (Пл)
1	Взвешенные вещества				
2	Нефтепродукты				
3	БПК				
4	Сульфаты				
5	Хлориды				
6	Азот аммонийный				
7	Нитраты				

8	Нитриты				
9	Кальций				
10	Магний				
11	Железо				
12	Медь				
13	Никель				
14	Цинк				
15	Фосфор общий				
	Всего				

Задание № 3.

Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха

Котлоагрегаты котельных работают на различных видах топлива, и выбросы загрязняющих веществ зависят как от количества и вида топлива, так и от вида теплоагрегата. Учитываемыми загрязняющими веществами, выделяющимися при сгорании топлива, являются: твердые частицы (зола), оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы, пятиокись ванадия.

Выброс твердых частиц (золы) в дымовых газах котельных определяется по формуле:

$$M_{ТВ} = q_T \cdot m \cdot f \cdot (1 - L_T)$$

где q_T – зольность топлива, %;

m – количество израсходованного топлива за год, т;

f – безразмерный коэффициент, зависящий от типа топки и топлива; для котельных, работающих на мазуте, принять $f = 0,01$; на угле $f = 0,0023$;

Таблица 1.

Характеристики топлив.

Вид топлива	q_T , %	S^r , %	Q_1^r , МДж/кг
Мазут:			
Малосернистый	0,1	0,5	40,3
Сернистый	0,1	1,9	39,85
Высокосернистый	0,1	4,1	38,89
Уголь:			
Черемховский	27	1	17,93
Азейский	14,2	0,4	16,96
Канско-Ачинский	6,7	0,2	15,54
Бурятский	16,9	0,7	16,88
Минусинский	17,2	0,5	20,16

L_T – эффективность золоуловителей; при использовании циклона для очистки отходящих газов котельной $L_T = 0,8$.

Выброс оксида углерода рассчитывается по формуле:

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot m \cdot (1 - 0,01 \cdot q_1) \cdot 10^{-3}$$

где q_1 – потери теплоты вследствие механической неполноты сгорания топлива %; для мазута $q_1 = 0,5$, для угля $q_1 = 5,5$;

C_{CO} – выход окиси углерода при сжигании топлива, кг/т:

$$C_{CO} = q_2 \cdot R \cdot Q_1^r$$

где q_2 – потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания, %; для котельных предприятий железнодорожного транспорта принимается $q_2 = 0,5$;

R – коэффициент, учитывающий долю потери теплоты вследствие химической неполноты сгорания: $R = 1$ для твердого топлива; $R = 0,5$ для газа; $R = 0,65$ для мазута;

Q_1^r – низшая теплота сгорания натурального топлива, МДж/кг (табл. 1).

Выброс оксидов азота, т/год, определяется по формуле:

$$M_{NO_2} = m \cdot Q_1^r \cdot K_{NO_2} (1 - \beta) \cdot 10^{-3}$$

где K_{NO_2} – параметр, характеризующий количество окислов азота, образующихся на 1 ГДж тепла, кг/ГДж для различных видов топлива в зависимости от производительности котлоагрегата; для мазута $K_{NO_2} = 0,11$; для угля $K_{NO_2} = 0,23$;

β – коэффициент, зависящий от степени снижения выбросов оксида азота в результате применения технических решений. Для котлов производительностью до 30 т/час $\beta = 0$.

Выброс оксидов серы, т/год, определяется только для твердого и жидкого топлива по формуле:

$$M_{so_2} = 0,02 \cdot m \cdot S^r \cdot (1 - \eta'_{so_2}) \cdot (1 - \eta''_{so_2})$$

где S^r – содержание серы в топливе, % (табл. 1);

η'_{so_2} – доля оксидов серы, связываемых летучей золой топлива. Для углей Канско-Ачинского бассейна принимается равной 0,2, экибастузских – 0,02, прочих углей – 0,1; мазута – 0,2;

η''_{so_2} – доля оксидов серы, улавливаемая в золоуловителе. Для сухих золоуловителей принимается равной 0.

Расчет выбросов пятиоксида ванадия, поступающей в атмосферу с дымовыми газами при сжигании жидкого топлива, выполняется по формуле:

$$M_{V_2O_5} = C_{V_2O_5} \cdot B' \cdot (1 - \eta_{oc}) \cdot (1 - \eta_T) \cdot 10^{-3}$$

где B' – количество израсходованного мазута за год, т;

$C_{V_2O_5}$ – содержание пятиоксида ванадия в жидком топливе, г/т; (при отсутствии результатов анализа топлива для мазута с $S^r > 0,4$ % определяют по формуле представленной ниже;

η_{oc} – коэффициент оседания пятиоксида ванадия на поверхности нагрева котлов: 0,07 – для котлов с промежуточными паронагревателями, очистка поверхностей нагрева которых производится в остановленном состоянии; 0,05 – для котлов без промежуточных паронагревателей при тех же условиях очистки (принять при расчетах); 0 – для остальных случаев;

η_T – доля твердых частиц в продуктах сгорания жидкого топлива, улавливаемых в устройствах для очистки газов мазутных котлов (оценивается по средним показателям работы улавливающих устройств за год). В практической работе принимается $\eta_T = 0,85$.

Содержание пятиоксида ванадия в жидком топливе ориентировочно определяют по формуле:

$$C_{V_2O_5} = 95,4 \cdot S^r - 31,6 \quad (1.7)$$

Для каждого источника загрязнения воздушной среды устанавливаются нормативы предельно-допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу. ПДВ устанавливаются с учетом ПДК загрязняющих веществ, уровня их фоновых концентраций, гидрологических, гидрохимических, климатологических, геофизических характеристик территорий и природных объектов. Сущность внедрения ПДВ – ограничение разовых выбросов.

Предельно-допустимый выброс (ПДВ) – масса загрязняющих веществ, выброшенная в воздушный бассейн в единицу времени, которая не создает в приземном пространстве уровень загрязнения выше, чем ПДК.

Платежи предприятия за нормативный выброс загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. руб./год, определяются зависимостью

$$\Pi_n = \sum_{i=1}^n H_{norm} \cdot m_{\phi i} \cdot \mathcal{E}_z \cdot I \quad \text{при } m_{\phi} \leq m_{ПДВ}, \quad (1.8)$$

где H_{norm} – норматив платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленных нормативов выбросов (ПДВ), руб./т

$m_{\phi i}$ – фактическая масса выброса i -го загрязняющего вещества, т/год;

m_{ni} – масса выброса i -го загрязняющего вещества, т/год;

$m_{ПДВ}$ – масса предельно-допустимого выброса i -го загрязняющего вещества, т/год.

\mathcal{E}_z – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости для атмосферы; для Республики Татарстан $K_{э,атм} = 1,9$;

I – коэффициент индексации (устанавливается Федеральным законом о бюджете на конкретный год), и принимается в 2014 году к нормативам платы установленным в 2003 году $I = 2,05$ и $1,79$ к нормативам платы установленным в 2005 году.

При отсутствии у предприятия установленных нормативов (лимитов), вся масса загрязняющих веществ считается сверхлимитной.

Плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ определяется путем умножения соответствующей ставки платы i -го загрязняющего вещества в пределах установленных лимитов на разницу между фактическим и нормативным выбросом i -го загрязняющего вещества и умноженным на пятикратный повышающий коэффициент:

$$P_{св\ лим} = 5 \cdot \sum_{i=1}^n H_{\lim} \cdot (m_{ф} - m_{нi}) \cdot \mathcal{E}_3 \cdot I \quad \text{при } m_{ф} > m_{нi}. \quad (1.9)$$

где H_{\lim} – норматив платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленных лимитов, руб.

Суммарные платежи предприятия за выброс загрязняющих веществ определяются по формуле

$$P = P_n + P_{св\ лим} \quad (1.10)$$

В практической работе требуется определить массы выбросов загрязняющих веществ в зависимости от вида и количества израсходованного топлива (M_i), плату за год от загрязнения атмосферы каждым из загрязняющих веществ (P_i) и суммарные значения этих величин (M , P). Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.

Исходные данные к практической работе приведены в таблице 3.

Таблица 2
Индивидуальная таблица расчетов ущербов от загрязнения атмосферы

	Загрязняющие вещества	M_i , т/год	$H_{\text{норм}}$, руб./т	$H_{\text{лим}}$, руб./т	P_n , тыс.руб./год	$P_{св\ лим}$, тыс.руб./год	P_i , тыс.руб./год
1	Зола углей (2005г.)		103	515			
2	Оксид углерода CO (2003г.)		0,6	3			
3	Оксиды азота NO _x (2003г.)		52	260			
4	Оксиды серы SO _x (2005г.)		21	105			
5	Пятиокись ванадия (V ₂ O ₅)		1025	5125			
	Итого	Σ			Σ	Σ	Σ

Таблица 3.
Исходные данные по вариантам

№ вар.	Вид топлива	Расход топлива, т/год
1	уголь Азейский	10000
2	мазут высокосернистый	2400
3	уголь Черемховский	12000
4	мазут сернистый	2700
5	уголь Канско-Ачинский	15000
6	мазут малосернистый	3000
7	уголь Бурятский	13000
8	уголь Минусинский	12500
9	уголь Черемховский	16000

Задание №4.**Экспертная оценка планирования природоохранных мероприятий**

В условиях ограниченного финансирования программ реализации природоохранных мероприятий, зачастую возникает необходимость выбора наиболее важных, приоритетных задач в области охраны окружающей среды, наиболее актуальных на данный момент времени для данного региона. Решения о приоритетности природоохранных мероприятий принимаются либо на основе объективных данных (в том числе с помощью оптимизационных методов и вероятностно – статистических моделей), либо на основе мнений специалистов (экспертов). В задачах управления природопользованием и охраны окружающей природной среды широкое применение в отечественной и зарубежной практике нашел метод экспертной оценки. Методы экспертных оценок – выработка управленческих решений в различных отраслях на основе мнения квалифицированных экспертов.

Одним из наиболее распространенных методов экспертных оценок является метод ранговой корреляции. Эксперт, получив рабочую анкету, распределяет природоохранные мероприятия по местам в соответствии со степенью их приоритетности и возможности реализации. Эксперт ставит на первое место то мероприятие, которое, по его мнению, является наиболее важным и которое должно быть осуществлено в первую очередь, присвоив ему самый высокий ранг – 1. Другим присваиваются ранги 2, 3, 4 и т.д. – по степени важности. Ранг, равный n , где n – число мероприятий в анкете, присваивается мероприятию, обладающему наименьшей природоохранной эффективностью. Необходимым условием экспертного анализа является определение согласованности мнений экспертов. Точной оценкой согласованности служит коэффициент конкордации (согласованности). Коэффициент конкордации W может изменяться от 0 до 1. $W = 1$ означает стопроцентную согласованность мнений экспертов. $W = 0$ означает, что согласованности мнений не существует.

Студенты разделяются на экспертные группы по 5–10 человек, после чего каждый учащийся, изучив предложенный преподавателем список природоохранных мероприятий, проводит их ранжирование по приоритетности и заносит свое мнение в единую таблицу (по типу таблицы № 2). Соответствующая группа экспертов на основе расчета коэффициента конкордации делает вывод о согласованности мнения экспертной группы. Если мнение экспертов является согласованным, то на основе статистического анализа строятся диаграмма рангов.

Коэффициент конкордации вычисляют следующим образом. Сначала вычисляются суммы рангов по столбцам матрицы:

$$\sum R_{ij} = R_{i1} + R_{i2} + \dots + R_{in},$$

где R_{i1} – ранг, присвоенный первым экспертом i -му мероприятию; R_{im} – ранг, присвоенный последним m -м экспертом этому же мероприятию.

Средняя по всем мероприятиям сумма рангов вычисляется по формуле

$$R_{ij} = \frac{m \cdot (n + 1)}{2}$$

где m – число экспертов; n – число мероприятий.

Отклонение суммы рангов каждого столбца от средней суммы:

$$d_i = \sum_{j=1}^m R_{ij} - \frac{m \cdot (n + 1)}{2}$$

Далее определяется сумма квадратов отклонений:

$$\sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n R_{ij} - \frac{m \cdot (n+1)}{2} \right)^2$$

Коэффициент конкордации определяется по формуле

$$W = \frac{12 \sum d_i^2}{m^2 \cdot (n^3 - n)}$$

Затем находится статистический критерий χ^2 с $n - 1$ степенями свободы:

$$\chi^2 = m \cdot (n - 1) \cdot W$$

Согласованность мнений экспертов считается достаточной в том случае, если $\chi^2 > \chi^2_{0,05}$, где $\chi^2_{0,05}$ – статистический критерий при пятипроцентном уровне значимости; напр. при $11 - 1 = 10$ степенях свободы для пятипроцентного уровня значимости $\chi^2_{0,05} = 18,31$.

По данным значений $\sum R_{ij}$ строится диаграмма рангов (рис. 1), которая показывает очередность реализации мероприятий.

Если $\chi^2 < \chi^2_{0,05}$, то коэффициент конкордации W несущественно отличается от нуля. Это означает, что согласованности мнений экспертов нет и результатами итогового ранжирования пользоваться нельзя. В этом случае делается вывод о необходимости дополнительной экспертизы с привлечением большего числа экспертов и расширения их специализации.

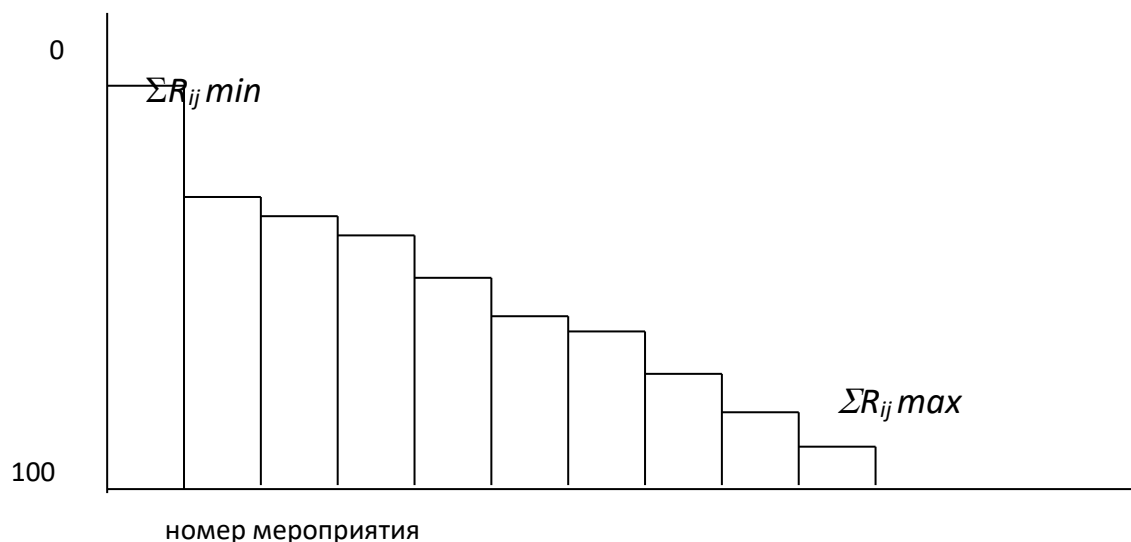


Рис. 1. Диаграмма рангов

Задание.

1. Провести экспертную оценку методом ранговой корреляции приоритетности реализации природоохранных мероприятий на территории Республики Татарстан, предлагаемых в таблице № 1.

2. На основе расчета коэффициента конкордации сделать вывод о согласованности экспертной группы, если мнение окажется согласованным необходимо построить диаграмму рангов.

Таблица 1

Перечень природоохранных мероприятий для первой группы экспертов

№	Наименование мероприятия
1	Рекультивация нарушенного землепользования
2	Оснащение двигателей устройствами для предотвращения вредных выбросов
3	Внедрение оборудования по очистке отходящих газов промышленных предприятий
4	Восстановление продуктивности засоленных и загрязненных земель
5	Проведение исследований состояния ресурсов подземных вод и разработка предложений по защите их от загрязнений
6	Восстановление благоприятного экологического состояния рек и водохранилищ
7	Воспроизводство плодородия почвы
8	Реконструкция средств очистки и обеззараживания сточных вод
9	Реализация предложений по рациональному использованию и охране лесов, растительного и животного мира
10	Внедрение водосберегающих технологий на промышленных предприятиях, в сельском и коммунальном хозяйстве
11	Меры по сохранению земли в зоне промышленных и жилых зданий

Расчет в практической работе сводится в таблицу по типу таблицы 2.

Таблица 2

Индивидуальная таблица планирования природоохранных мероприятий

Экс-перты	Номер мероприятия и присвоенный ему ранг										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
R_{ij}											
$ d_i $											
d_i^2											

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. Борцова, С.С. Основы экологического менеджмента и экологическая безопасность действующего предприятия: учебное пособие / С.С. Борцова, П.В. Матвеев, С.К. Петров; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 137 с.
2. Бобович Б.Б. Управление отходами: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019.

5.2 Дополнительная учебная литература

3. Сорокин Н.Д. Охрана окружающей среды на предприятии. - СПб, Изд-во «ВИС». 2009.- 696 с.

5.3 Перечень методических указаний

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. rnp.gov.ru - Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Республике Башкортостан
2. <http://www.ecologysite.ru> – экологические портал России и стран СНГ
3. <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 общей химии	Лабораторные занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья. 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. Учебно-наглядные пособия