

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.09.2024 05:44:57

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Экология и природопользование

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«_01_»_09_2023г., протокол №1__

Заведующий кафедрой



(подпись)

__ И.А. Керимов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Промышленная экология

Направление подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль)

«Природопользование»

Квалификация

Бакалавр

Составитель  Л.И.Магомадова

Год начала подготовки

2023

Грозный – 2023

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Промышленная экология
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Промышленная экология как наука	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
2	Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на окружающую среду	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум, контрольная работа
3	Рациональное использование и охрана воздуха.	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
4	Рациональное использование и охрана водных ресурсов	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
5	Рациональное использование и охрана земельных ресурсов	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум, контрольная работа
6	Защита среды от отходов производства и потребления	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
7	Физические загрязнения среды	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
8	Радиоактивное загрязнение	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
9	Мониторинг загрязнения окружающей среды	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
10	Безотходные и малоотходные технологии	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум
11	Производственный экологический контроль	ПК-4 ПК-4.3	Коллоквиум

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Коллоквиум</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий
3	<i>Реферат</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	<i>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вопросы
1.	Промышленная экология как наука	Сущность и содержание понятия промышленной экологии Методы и принципы промышленной экологии
2.	Нормативы предельно допустимых вредных воздействий на окружающую среду	Качество окружающей среды. Санитарно-гигиенические и экологические нормативы. Научно-технические нормативы
3.	Рациональное использование воздуха.	Источники загрязнения атмосферного воздуха. Методы очистки выбросов в атмосферу.
4.	Рациональное использование водных ресурсов	Показатели качества воды. Основные источники загрязнения воды. Определение индекса загрязнения воды.
5.	Рациональное использование и охрана земельных ресурсов	Причины нарушения верхних слоев земной коры. Методы защиты литосферы.
6.	Защита среды от отходов производства и потребления	Территории для размещения отходов. Мусоросжигание, мусоропереработка, компостирование отходов.
7.	Физические загрязнения среды	Меры борьбы с шумовым загрязнением. Защита от электромагнитных полей. Снижение инфразвука в окружающей и производственной среде.
8.	Радиационное загрязнение	Опасный радионуклид, российские нормы радиационной безопасности, природная радиация
9.	Мониторинг загрязнения окружающей среды	Виды мониторинга. Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы.
10.	Безотходные и малоотходные технологии	Критерии безотходности и малоотходности
11.	Производственный экологический контроль	Цели и задачи производственного экологического контроля.
12.	Промышленная экологическая безопасность	Общие требования к экологической и производственной безопасности технических систем и технологических процессов

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 8 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 7 баллов – за выполнение практических заданий.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- 0 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.*
- 1 балл выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.*
- 2 балла выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.*
- 3-4 балла выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*
- 5-6 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя*
- 7 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

- 8 баллов *выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.*

Баллы за тему *выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.*

Баллы за текущую аттестацию *выводятся как средний балл по всем темам.*

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Тема 3: Рациональное использование и охрана воздуха.

Задание 1. «Определение массы годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу»

Определить приведенную массу годового выброса и годовой экологический ущерб от выброса загрязняющих веществ в атмосферу. Полученные результаты занести в таблицу 1

Таблица 1

Величина экологического ущерба, причиняемого газовыми выбросами в атмосферу.

№ п/п	Территория	Экономический ущерб, руб./год	
		Скорость оседания частиц	
		менее 1 см/с	1 – 20 см/с
1	Пашня		
2	Пригородная зона		
3	Санатории, курорты		

ПОЯСНЕНИЯ

Приведенную массу годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу определяют по формуле:

$$M = A_1 \cdot m_1 + A_2 \cdot m_2 + \dots + A_i \cdot m_i, \text{ где}$$

M – приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ, усл. т;

A_1, A_2, A_i – показатель относительной агрессивности примесей, усл. т/т;

m_1, m_2, m_i – фактическая масса выброса загрязняющего вещества, т/год.

Экономический ущерб, причиняемый выбросами загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формуле:

$$Y_{\text{атм.}} = q \cdot j \cdot f \cdot M, \text{ где}$$

$Y_{\text{атм.}}$ – экологический ущерб, руб./год;

q – константа оценки ущерба от годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу (численное значение равно 2,4 руб./усл. т);

j – коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – коэффициент рассеивания примеси в зависимости от скорости оседания частиц;

M – приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ, усл. т.

Таблица 2

Масса выброса загрязняющих веществ в атмосферу
и показатель относительной их опасности

№ п/п	Загрязняющее вещество	Масса выброса загрязняющего вещества, т/год	Показатель относительной агрессивности примеси, усл. т/т
1.	Аммиак	75,3	10,4
2.	Пыль	1240,7	25,0
3.	Сажа	970,5	41,5
4.	Сернистый ангидрид	57,2	22,0
5.	Окислы азота	79,1	41,1

Таблица 3

Коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха и коэффициент рассеивания примеси в атмосфере

№ п/п	Территория	Коэффициент относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха	Коэффициент рассеивания примеси	
			Скорость оседания частиц	
			менее 1 см/с	1 – 20 см/с
1.	Пашня	0,15	0,08	0,894
2.	Пригородная зона	8,0	0,08	0,894
3.	Санатории, курорты	10,0	0,08	0,894

Задание 2. «Определение эффективности улавливания газопылевых частиц»

Для очистки воздуха от пыли и аэрозолей широко применяют пылеуловители следующих типов: пылеосадительные камеры, осаждение пыли в которых происходит под действием силы тяжести; циклоны, в которых твердые частицы осаждаются под действием центробежных сил, возникающих в результате быстрого спирально-поступательного движения газового потока вдоль ограничивающей поверхности аппарата; промыватели, в которых твердые частицы выделяются в результате инерционного осаждения на каплях и пленках промывающей жидкости; фильтры с перегородками; электрофильтры, в которых на взвешенные частицы действуют электростатические силы.

Характеристики пылеуловителей основных типов приведены в табл. 1. Эффективность пылеуловителя зависит от физико-химических свойств газовой среды и твердых частиц, их распределения по размерам, от типа пылеуловителя, параметров его работы, технического состояния. Ее определяют по отношению разности количества твердых частиц на входе пылеуловителя и выходе из него к их количеству на входе:

$$\Xi = (C_{\text{вх}} - C_{\text{вых}}) / C_{\text{вх}} * 100$$

Таблица

Характеристики пылеуловителей основных типов

пылеуловитель	Эффективность очистки, %, для частиц с размером частиц, мкм		
	До1	1-3	3-10
Электрофильтры	75-95	90-99	98-100
Скрубберы Вентури	90-97	95-100	98-100
Фильтры:			
низкоскоростные	92-99	96-100	100
высокоскоростные	50-85	85-97	95-100
Демистры	20-40	70-90	90-98

Варианты задач.

Вариант 1

Оценить концентрацию тумана на выходе из электрофильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 1 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 10 \text{ г/м}^3$

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 $C_{вх.} = 18 \text{ г/м}^3$

Вариант 3

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 2 мкм, концентрация $C_{вх.} = 5 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 1 \text{ г/м}^3$

Вариант 4

Оценить концентрацию тумана на выходе из электрофильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 9 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 7 \text{ г/м}^3$

Вариант 5

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 8 мкм, концентрация $C_{вх.} = 15 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 1,5 \text{ г/м}^3$

Вариант 6

Оценить концентрацию тумана на выходе из фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 2 мкм, концентрация $C_{вх.} = 6 \text{ г/м}^3$

Вариант 7

Оценить концентрацию тумана на выходе из фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 6 мкм, концентрация $C_{вх.} = 16 \text{ г/м}^3$

Вариант 8

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 3 мкм, концентрация $C_{вх.} = 8 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 0,5 \text{ г/м}^3$

Вариант 9

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 8 мкм, концентрация $C_{вх.} = 12 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 1,1 \text{ г/м}^3$ и $C_{вых.} = 0,5 \text{ г/м}^3$

Вариант 10

Оценить концентрацию тумана на выходе из демиэра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 4 мкм, концентрация $C_{вх.} = 9 \text{ г/м}^3$

Вариант 11

Оценить концентрацию тумана на выходе из высокоскоростного фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 7 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 16 \text{ г/м}^3$

Вариант 12

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 $C_{вх.} = 7 \text{ г/м}^3$

Вариант 13

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 0,6 мкм, концентрация $C_{вх.} = 17 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 1,4 \text{ г/м}^3$ и $C_{вых.} = 0,6 \text{ г/м}^3$

Вариант 14

Оценить концентрацию тумана на выходе из электрофильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 2 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 7 \text{ г/м}^3$

Вариант 15

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 0,1 мкм, концентрация $C_{вх.} = 5 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 2,3 \text{ г/м}^3$

Вариант 16

Оценить концентрацию тумана на выходе из демиистра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 2 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 14 \text{ г/м}^3$

Вариант 17

Оценить концентрацию тумана на выходе из низкоскоростного фильтра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 9 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 11 \text{ г/м}^3$

Вариант 18

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 0,4 мкм, концентрация $C_{вх.} = 19 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 0,5 \text{ г/м}^3$ и $C_{вых.} = 0,1 \text{ г/м}^3$

Вариант 19

Определить эффективность очистки и тип пылеуловителя, если на очистку подается газ с содержанием частиц с размером 8 мкм, концентрация $C_{вх.} = 24 \text{ г/м}^3$, $C_{вых.} = 0,9 \text{ г/м}^3$ и $C_{вых.} = 0,2 \text{ г/м}^3$

Вариант 20

Оценить концентрацию тумана на выходе из демиистра, если на очистку подается туман, минимальный размер частиц в котором 7 мкм. Концентрация $C_{вх.} = 14 \text{ г/м}^3$

Задание 3: «Определение платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу»

Определить размер платежей за загрязнение атмосферного воздуха при сжигании топлива (угля) в котельной предприятия, расположенного в одном из экономических районов РФ. Вариант исходных данных принять по последней цифре учебного шифра.

Таблица 1

Исходные данные к задаче

Исходные данные к задаче	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса сожженного топлива m , т/год	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
Зольность топлива q_t , %	39	31	11	7	22	34	28	27	12	32
Масса загрязняющих веществ, образующихся при сгорании 1 т угля, d_i , кг/т,										
d_2 – оксидов углерода,	19	20	21	22	23	18	17	16	15	14
d_3 – оксидов азота,	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
d_4 – оксидов серы	48	47	46	45	44	49	50	51	52	53
Коэффициент k_1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6
Коэффициент k_2	0,5	0,7	0,9	0,9	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	1,0

Указания к решению задачи

1. Общая плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников Π , руб/год, определяется по формуле:

$$\Pi = (\Pi_n + \Pi_l + \Pi_{sl}) \cdot K_i,$$

где Π_n – плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленных пользователю предельно допустимых нормативов выбросов (ПДВ), руб/год;

Π_l – плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (временно согласованных выбросов – ВСВ), руб/год;

Π_{sl} – плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ, руб/год;

K_i – коэффициент индексации.

2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих ПДВ,

$$\Pi_n = \sum_{i=1}^n C_{ni} \cdot M_{ni} \quad \text{при } M_i > M_{ni},$$

где i – вид загрязняющего вещества ($i=1,2,\dots,n$);

M_{ni} – предельно допустимый выброс i -го загрязняющего вещества, т/год;

M_i – фактический выброс i -го загрязняющего вещества, т/год;

C_{ni} – ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах ПДВ, руб/т;

$$C_{ni} = N_{bni} \cdot K_{\varepsilon},$$

где N_{bni} – норматив платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах ПДВ (табл. 4), руб/т;

K_{ε} – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе (табл. 3). Принять по последней цифре учебного шифра.

3. Плата за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (ВСВ)

$$\Pi_l = \sum_{i=1}^n C_{li} (M_{li} - M_{ni}) \quad \text{при } M_i > M_{li},$$

где M_{li} – выброс i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, т/год;

C_{li} – ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита, руб/т;

$$C_{li} = N_{bli} \cdot K_{\varepsilon},$$

где НбЛі – норматив платы за выброс 1 тонны і-го загрязняющего вещества в пределах ВСВ (табл. 4), руб/т.

4. Плата за сверхлимитный выброс загрязняющих веществ

$$П_{сл} = 5 \cdot \sum_{i=1}^n C_{ли} (M_i - M_{ли})$$

5. В связи с изменением уровня цен на природоохранное строительство введен коэффициент индексации платы за загрязнение окружающей природной среды, устанавливаемый ежегодно постановлением Правительства РФ (в 2012 г. Ки = 2,05).

6. Учитываемыми загрязняющими веществами при определении платежей являются: твердые частицы (сажа), оксид углерода (СО), диоксиды азота (NO2) и серы (SO2).

7. Определение размера платежей за загрязнение начинается с расчета массы валового выброса каждого из загрязняющих веществ (Mi).

Валовый выброс твердых частиц (сажи) в дымовых газах котельной, т/год, определяется по формуле

$$M_1 = q_t \cdot m_f \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon}{100}\right),$$

где qt – зольность топлива, %;

m – масса сожженного топлива, т/год;

f – безразмерный коэффициент (в расчетах принять f=0,002);

ε – эффективность золоуловителя, % (в расчетах принять ε =85 %).

8. Для остальных загрязняющих веществ массы выбросов оксида углерода СО, диоксидов азота (NO2) и серы (SO2), образующихся при сгорании 1 т топлива, приведены в таблице исходных данных.

Валовый выброс і-го загрязняющего вещества, т/год,

$$M_i = d_i \cdot m \cdot 10^{-3},$$

где di – выброс і-го загрязняющего вещества при сгорании 1 т топлива, кг/т;

m – масса сожженного топлива, т/год.

9. Нормативы ПДВ рассчитываются по соответствующим методикам. В задаче для того, чтобы выполнить расчет платежей, зададимся значениями ПДВ и ВСВ, исходя из фактических выбросов Mi и приведенных в таблице исходных данных коэффициентов k1 и k2:

$$M_{нi} = k1 M_i,$$

$$M_{лi} = k2 M_i.$$

10. Проанализировав таблицу с результатом расчета платежей, дайте рекомендации по очередности проведения мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и уменьшению платежей за загрязнение атмосферного воздуха.

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ удобнее представить в виде следующей таблицы.

Таблица 2

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ

	Загрязняющие вещества			
	Сажа	СО	NO2	SO2
Валовый выброс загрязняющего вещества Mi, т/год				
Норматив предельно допустимого выброса ПДВ, т/год, Mни = k1Mi				
Выброс в пределах установленных лимитов, т/год, Mли = k2Mi				
Выбросы, не превышающие ПДВ				
Базовый норматив платы за 1 т загрязняющих веществ Нбнi, руб/т (табл. 4),				
Ставка платы за выброс 1 т загрязняющих веществ,				

руб/т, С _{ни} = Н _{бни} ·Кэ (табл. 4),				
Плата за выброс, руб/год, П _{ни} = С _{ни} М _{ни}				
Плата за выброс, руб/год, $П_{\text{н}} = \sum_{i=1}^4 П_{\text{ни}}$	П _н =			
Выброс в пределах установленных лимитов				
Базовый норматив платы за 1 т загрязняющих веществ Н _{бли} , руб/т (табл. 4),				
Ставка платы за выброс 1 т загрязняющих веществ, руб/т, С _{ли} = Н _{бли} ·Кэ (табл. 4),				
Плата за выброс, руб/год, П _{ли} = С _{ли} ·(М _{ли} – М _{ни})				
Плата за выброс, руб/год, $П_{\text{л}} = \sum_{i=1}^4 П_{\text{ли}}$	П _л =			
Сверхлимитный выброс				
Плата за выброс, руб/год, П _{сли} = 5С _{ли} ·(М _и – М _{ли})				
Плата за выброс, руб/год, $П_{\text{сл}} = \sum_{i=1}^4 П_{\text{сли}}$	П _{сл} =			
Общая плата				
П = (П _н + П _л + П _{сл}) ·К _и	П =			

Таблица 3

Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха и почвы территорий экономических районов Российской Федерации

№ п.п.	Экономические районы Российской Федерации	Коэффициенты экологической ситуации и экологической значимости	
		атмосферный воздух	почва*
1	Северный	1,4	1,4
2	Северо-Западный	1,5	1,3
3	Центральный	1,9	1,6
4	Волго-Вятский	1,1	1,5
5	Центрально-Черноземный	1,5	2,0
6	Поволжский	1,9	1,9
7	Северо-Кавказский	1,6	1,9
8	Уральский	2,0	1,7
9	Западно-Сибирский	1,2	1,2
10	Восточно-Сибирский	1,4	1,1

* - Применяется при взимании платы за размещение отходов

Таблица 4

Базовые нормативы платы за выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (утверждены в 2003 г.)

Наименование загрязняющих вредных веществ	Норматив платы за выброс 1 т загрязняющих вредных веществ, руб.	
	В пределах допустимых нормативов выбросов (ПДВ)	В пределах установленных лимитов (временны согласованных нормативов выбросов - ВСВ)
Диоксид азота	52	260
Диоксид серы	40	200
Сажа	41	205
Оксид углерода	0,6	3

Тема 4: Рациональное использование и охрана водных ресурсов

Задача: «Расчет коэффициента полезного действия используемых природоохранных сооружений при очистке сточных вод».

Рассчитать коэффициент полезного действия используемых природоохранных сооружений и технологий при очистке воды от комплекса вредных веществ. Полученные результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1

Коэффициент полезного действия используемых природоохранных сооружений и технологий

№ п/п	Ингредиент	Процент улавливания вредных веществ			Метод очистки		
		вариант			вариант		
		1	2	3	1	2	3
1	Аммиак						
2	Бензол						
3	Кобальт						
4	Мышьяк						
5	Нитраты (по азоту)						
6	Стронций						
7	Фтор (в соединениях)						
8	Цинк						

Материал 1. Данные содержания вредных веществ в сточной воде до и после ее очистки (табл. 2.).

2. Данные уровня эффективности очистки в зависимости от ее метода (табл.3.).

ПОЯСНЕНИЯ

Коэффициент полезного действия используемых природоохранных сооружений и технологий, т.е. процент улавливания вредных веществ определяется по формуле:

$$K_{\text{ПД}}^{\text{экл}} = \frac{N_{\text{ВВ}}^{\circ} - N_{\text{ВВ}}}{N_{\text{ВВ}}^{\circ}} \cdot 100, \text{ где}$$

$K_{\text{ПД}}^{\text{экл}}$ – коэффициент полезного действия используемых природоохранных сооружений и технологий (процент улавливания вредных веществ), %;

$N_{\text{ВВ}}^{\circ}$ – количество вредных веществ в сточных водах (отходящих газах) до очистки, мг/л;

N_{BB} – количество вредных веществ в сточных водах (отходящих газах) после очистки, мг/л.

Существует несколько методов очистки с различным эффектом:

- а) грубая очистка с эффектом от 70 до 84 %;
- б) средняя очистка с эффектом от 85 до 98 %;
- в) тонкая очистка с эффектом выше 99 %.

Таблица 2

Содержание вредных веществ в сточной воде до и после ее очистки

№ п/п	Ингредиент	Концентрация, мг/л					
		до очистки			после очистки		
		вариант			вариант		
		1	2	3	1	2	3
1.	Аммиак	13,5	15,9	12,4	1,8	2,4	2,0
2.	Бензол	3,7	4,8	4,7	0,5	0,7	0,8
3.	Кобальт	5,8	5,4	6,2	1,2	1,0	1,3
4.	Мышьяк	0,35	0,29	0,19	0,06	0,06	0,04
5.	Нитраты (по азоту)	68,7	74,5	70,4	10,0	11,4	11,7
6.	Стронций	9,1	8,4	7,7	2,0	2,3	1,8
7.	Фтор (в соединениях)	8,0	8,6	7,8	1,5	1,8	1,3
8.	Цинк	8,5	7,9	8,1	1,4	1,1	1,2

Таблица 3

Методы очистки и уровень ее эффективности

№ п/п	Метод очистки	Уровень эффективности, %
1.	Грубая	70 – 84
2.	Средняя	85 – 98
3.	Тонкая	выше 99

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию.

Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 8 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 7 баллов – за выполнение практических заданий (1балл - задание 1, по 2 балла – остальные задания)

Критерии оценки выполнения практических заданий:

- 0 баллов – задание не выполнено (не найдено правильное решение).
- 1 балл – задание выполнено (найденное правильное решение).

Баллы оценки выполнения практических заданий выводятся как средний балл по всем заданиям.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Воздействие автомобильного транспорта на экологические системы.
2. Загрязнение атмосферы объектами автомобильного транспорта.
3. Шумовое воздействие автомобильного транспорта.
4. Воздействие нефти на почвенную биоту, наземные растения, позвоночных животных и гидробионтов.
5. Загрязнение атмосферного воздуха и воды нефтеперерабатывающей промышленностью на разных этапах технологического цикла.
6. Мероприятия, снижающие загрязнение воздушной среды и вод нефтеперерабатывающей промышленностью.
7. Обезвреживание и переработка шламов
8. Загрязнение атмосферного воздуха и воды металлургическими предприятиями на разных этапах технологического цикла.
9. Мероприятия, снижающие загрязнение воздушной среды и вод предприятиями металлургии.
10. Загрязнение атмосферного воздуха горнодобывающей промышленностью при открытой и шахтной разработке месторождений.
11. Неистощительное природопользование.
12. Безотходные и малоотходные технологии.
13. Замкнутые производственные циклы.
14. Биотехнологии.
15. Технологии постиндустриальной цивилизации.

Критерии оценки

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента. Критерии оценки разработаны, исходя из возможности защиты студентом до трех докладов (по 5 баллов).

- 0 баллов выставляется студенту, если подготовлен некачественный реферат: тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- 1- балл выставляется студенту, если подготовлен некачественный реферат: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- 2 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

- 3 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

- 4 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

- 5 баллов выставляется студенту, если подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая

последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

ВОПРОСЫ К ПЕРВОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Каковы основные цели, задачи и предмет курса «Промышленная экология»?
2. Каковы источники загрязнения атмосферы?
3. Охарактеризуйте атмосферные загрязнения.
4. Назовите порядок разработки и порядок утверждения ПДВ.
5. Приведите формулы для расчета ПДВ для предприятий.
6. Приведите классификацию методов для очистки и обезвреживания газовых выбросов.
7. Что такое очистка, обеззараживание, дезодорация газовоздушных выбросов?
8. Перечислите гидромеханические методы очистки газовых выбросов и охарактеризуйте основные типы пылеулавливающего оборудования (пылесадительная камера, инерционный пылеуловитель, циклоны и др.).
9. Что такое химическая абсорбция и как она осуществляется в процессе очистки газовоздушных выбросов?
10. Что такое адсорбция и каковы методы ее реализации при очистке газовоздушных выбросов?
11. Приведите примеры каталитической и термической очистки отходящих газов.
12. Охарактеризуйте общие методы и средства снижения выбросов.
13. Перечислите источники, основные характеристики и дайте классификацию твердых отходов.
14. Что такое отходы производства и потребления?
15. Перечислите основные методы переработки твердых отходов.
16. Какие требования предъявляются к складированию и захоронению промышленных отходов?
17. Как классифицируют методы термической переработки ТБО?
18. Что такое аэробное компостирование ТБО?
19. Какие параметры влияют на эффективность компостирования ТБО?
20. Где можно использовать продукты аэробного компостирования ТБО?
21. Охарактеризуйте методы переработки, обезвреживания и захоронения токсичных отходов.

ВОПРОСЫ КО ВТОРОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Каковы основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей?
2. Дайте классификацию вод по целевому назначению.
3. Приведите классификацию сточных вод по происхождению и фазово-дисперсной характеристике примесей.
4. Какие существуют показатели загрязненности сточных вод?
5. Каковы основные пути сокращения водопотребления и водоотведения на промышленных предприятиях?
6. Перечислите и поясните суть механических методов очистки сточных вод.
7. Перечислите и поясните суть физико-химических методов очистки сточных вод.
8. Что такое биохимическая очистка сточных вод? Чем отличаются аэробные и анаэробные методы очистки?
9. Перечислите и поясните суть термических методов очистки сточных вод.
10. Физические загрязнения среды.
11. Шумовое загрязнение среды.

12. Защита от электромагнитных полей.
13. Мониторинг загрязнения окружающей среды.
14. Производственный экологический контроль.
15. Экологический паспорт и его содержание.
16. Промышленная экологическая безопасность
17. Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды.
18. Цели и задачи экологического производственного контроля.
19. Экологический паспорт и его содержание.
20. Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды.

ЗАДАНИЯ К ПЕРВОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задание 1. При содержании в природном объекте нескольких загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия, сумма отношений $C_i/ПДК_i$ не должна превышать ...

1. а) 5;
2. б) 10;
3. в) 1;
4. г) 0,5.

Задание 2. Выделите среди перечисленных ниже процессов три метода очистки газовых выбросов:

1. а) адсорбция;
2. б) аэробные процессы;
3. в) коагуляция;
4. г) сжигание;
5. д) фильтрация;
6. е) флотация

Задание 3. Промышленные выбросы по способу попадания в атмосферу делятся на:

1. Химические и физические.
2. Холодные и горячие.
3. Органические и неорганические.
4. Организованные и неорганизованные.
5. Газообразные, жидкие и твердые.

Задание 4. Устройство для очистки газовых выбросов от пыли, принцип действия которого основан на использовании центробежной силы, действующей на частицы пыли во вращающемся потоке воздуха:

1. Фильтр
2. Адсорбер
3. Циклон
4. Коагулятор

Задание 5. Способ очистки природной среды от загрязнения, основанный на прилипании одного вещества к поверхности другого называется:

1. абсорбция;

2. адсорбция;
3. аккумуляция;
4. ассимиляция.

Задание 6. Общепринятой в России единицей измерения предельно-допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе является ...

1. мг/м³;
2. кг/год;
3. мг/с;
4. мг/кг.

Задание 7. В качестве абсорбента может применяться ...

1. оксид ванадия;
2. активированный уголь;
3. водный раствор соды;
4. силикагель

Задание 8. Какой из приведенных ниже нормативов ПДК загрязняющих веществ в воздухе установлен с целью предупреждения возникновения рефлекторных реакций при кратковременном воздействии на организм человека:

1. ПДК с.с.;
2. ПДК п.п.;
3. ПДК м.р.;
4. ПДК р.з.

Задание 9. Как следует понимать значение экологического норматива - предельно допустимый выброс (ПДВ)?

1. допустимый выброс газообразных химических веществ в атмосферный воздух, который предприятию разрешено осуществлять 1 раз в месяц;
2. количество разрешенного выброса химических веществ в единицу времени, при котором их концентрация (после разбавления) не превысит ПДК этих веществ в атмосферном воздухе;
3. допустимый уровень выброса токсичных веществ в воздушную среду, выше которого начинается деградация экосистемы;
4. верхняя граница загрязнения от любого источника, которая не наносит ущерб человеку и окружающей.

Задание 10. Предельно допустимые нормы воздействия на окружающую среду производственной и хозяйственной деятельности человека являются ... окружающей природной среды.

1. структурными компонентами;
2. показателями биологической регуляции;
3. нормативами качества;
4. экономическими критериями качества.

Задание 11. Какой принцип очистки выбросов в окружающую среду используется в пылеочистных сооружениях типов «циклон», «мультициклон», «электрофильтр»?

1. осаждения;
2. отстаивания;
3. фильтрации;
4. коагуляции.

Задание 12. Какой принцип очистки выбросов в окружающую среду используется в газоочистных сооружениях типа «скрубер»?

1. флотации;
2. абсорбции;
3. осаждения;
4. коагуляции

Задание 13. Сочетание газообразных и твердых примесей с туманом или аэрозольная дымка от автотранспорта:

- 1) Смог.
- 2) Детрит.
- 3) Эндемик.
- 4) Репеллент.
- 5) Техносфера

Задание 14. Источники загрязнения почвы:

1. Токсические вещества.
2. Пестициды.
3. Фреоны.
4. Канцерогенные вещества.
5. Веществами из любых источников загрязнения.

Задание 15. На сколько классов опасности принято подразделять отходы:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) Разделять отходы по классам опасности не принято.

Задание 16. ПДК вещества в почве - такая максимальная концентрация индивидуального вредного вещества, при которой оно:

- 1) не вызывает прямого влияния на соприкасающиеся с почвой среды, на здоровье человека;
- 2) не вызывает косвенного влияния на способность почвы к самоочищению и вегетации растений;
- 3) не вызывает прямого или косвенного влияния на соприкасающиеся с почвой среды, на здоровье человека, а также на способность почвы к самоочищению и вегетации растений.

Задание 17. Какая концентрация загрязняющего вещества в окружающей среде считается предельно допустимой (ПДК)?

- 1) после которой наступает острое отравление человека;
- 2) после которой начинается деградация экосистемы;
- 3) которая не изменяет качество абиотических факторов биосферы;
- 4) которая не оказывает вреда здоровью человека и существованию биоценозов.

Задание 18. Адсорбция это

- 1) поглощение загрязнений твердыми веществами;
- 2) фильтрация через полупроницаемые мембраны;
- 3) замена токсичных ионов, содержащихся в воде на менее токсичные;
- 4) оседание под действием силы тяжести.

Задание 19. В каких аппаратах проводится очистка воздуха от газов путем поглощения их в жидкости?

- 1) адсорберы
- 2) абсорберы
- 3) фильтры
- 4) флотаторы
- 5) нет правильного ответа

Задание 20. К мокрым пылеуловителям относятся:

- 1) инерционные пылеуловители;
- 2) циклоны;
- 3) рукавные фильтры;
- 4) скрубберы Вентури.

ЗАДАНИЯ КО ВТОРОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Лимитирующий показатель вредности, который используется только для II вида водопользователей.

1. рыбохозяйственный;
2. общесанитарный;
3. органолептический;
4. санитарно - токсикологический.

2. Укажите, какие из перечисленных ниже процессов характерны для биологической очистки воды (1-12):

1. процеживание;
2. флотация;
3. аэробные процессы;
4. отстаивание;
5. биофильтрация;
6. коагуляция;
7. фильтрование;
8. анаэробные процессы;
9. экстракция;
10. компостирование;
11. адсорбция;
12. нейтрализация

3. Озонирование - это...

1. способ обработки земли в сельском хозяйстве;
2. способ обеззараживания воды или воздуха;
3. процесс разрушения озонового слоя Земли.

4. Методы и приемы получения полезных для человека продуктов, явлений и эффектов с помощью живых организмов (в первую очередь микроорганизмов) – это ...

1. биотехнология;
2. рециркуляция;
3. малоотходная технология;

4. безотходная технология.
5. Мониторинг-это...
 1. глобальный, локальный уровни
 2. подсчет глобальных ресурсов
 3. разведка полезных ископаемых планеты Земля
 4. система наблюдений за состоянием окружающей среды
6. К сооружениям механической очистки сточных вод относят:
 1. решетки, песколовки, отстойники;
 2. биологические пруды;
 3. метантенки;
 4. аэротенки.
7. Коагуляция – это ...
 5. а) процесс сбора информации о состоянии водной среды;
 6. б) вещество, способствующее ликвидации бытовых отходов;
 7. в) процесс очистки сточных вод;
 8. г) процесс определения веществ, которые вызывают у человека злокачественные новообразования.
8. Укажите, формой какого вида загрязнения является загрязнение, связанное с массовым размножением микроорганизмов, патогенных для человека, животных:
 1. форма физического загрязнения;
 2. форма химического загрязнения;
 3. форма биологического загрязнения;
 4. форма механического загрязнения
9. Биологический метод очистки воды от загрязнения основан на использовании
 1. растений
 2. пестицидов
 3. торфа
 4. микроорганизмов
10. Укажите верное значение понятия «рекуперация»:
 1. это форма рекультивации земель,
 2. это искусственное восстановление плодородия почв,
 3. это процесс извлечения ценных веществ их отходов производства,
 4. это процесс разложения остатков органических веществ.
11. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?
 1. Термический.
 2. Физический.
 3. Физико-химический
 4. Биохимический.
12. Количество загрязняющего вещества в окружающей среде (почве, воздухе, воде, продуктах питания), которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства – это
 1. ПДВ;
 2. ПДУ;
 3. ПДН;

4. ПДК.
13. Шум относится к загрязнению:
1. механическому
 2. вирусному
 3. физическому
 4. биологическому
 5. химическому
14. Мониторинг отдельного производства:
1. Импактный.
 2. Прогнозируемый.
 3. Локальный.
 4. Окружной.
 5. Глобальный.
15. Методы и приемы получения полезных для человека продуктов, явлений и эффектов с помощью живых организмов (в первую очередь микроорганизмов) – это ...
1. биотехнология;
 2. рециркуляция;
 3. малоотходная технология;
 4. безотходная технология.
16. К какому методу очистки воды относится нейтрализация?
1. Термический.
 2. Физический.
 3. Физико-химический
 4. Биохимический.
17. Размер санитарно-защитной зоны для санкционированных свалок должен составлять:
1. 1000 м;
 2. 500 м;
 3. 100 м;
 4. 50 м.
18. Признаки какого вида загрязнения перечислены ниже: «Это загрязнение окружающей среды связано с нарушением ее электромагнитных свойств; источником загрязнения может быть радиолокационная установка; относится к особо опасным видам загрязнения»
1. физическое
 2. химическое
 3. биологическое
 4. биогенное
19. К особо опасным видам загрязнения относят:
1. химическое загрязнение веществами 4 класса опасности;
 2. химическое загрязнение веществами 1 класса опасности;
 3. механическое загрязнение.
20. К экологическому мониторингу относятся:
1. Исследовательский и региональный.

2. Экспериментальный и исследовательский.
3. Глобальный и экспериментальный.
4. Национальный и исследовательский.
5. Глобальный, региональный, локальный

Критерии оценки

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено по 20 баллов за каждую рубежную аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из деления баллов: по 1 баллу за каждый правильный вариант ответа

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт нефти и газа

Кафедра Экология и природопользование

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Каковы основные цели, задачи и предмет курса «Промышленная экология»?
2. Каковы источники загрязнения атмосферы?
3. Охарактеризуйте атмосферные загрязнения.
4. Назовите порядок разработки и порядок утверждения ПДВ.
5. Приведите формулы для расчета ПДВ для предприятий.
6. Приведите классификацию методов для очистки и обезвреживания тазовых выбросов.
7. Что такое очистка, обеззараживание, дезодорация газовоздушных выбросов?
8. Перечислите гидромеханические методы очистки газовых выбросов и охарактеризуйте основные типы пылеулавливающего оборудования (пылесадительная камера, инерционный пылеуловитель, циклоны и др.).
9. Что такое химическая абсорбция и как она осуществляется в процессе очистки газовоздушных выбросов?
10. Что такое адсорбция и каковы методы ее реализации при очистке газовоздушных выбросов?
11. Приведите примеры каталитической и термической очистки отходящих газов.
12. Охарактеризуйте общие методы и средства снижения выбросов.
13. Перечислите источники, основные характеристики и дайте классификацию твердых отходов.
14. Что такое отходы производства и потребления?
15. Перечислите основные методы переработки твердых отходов.
16. Какие требования предъявляются к складированию и захоронению промышленных отходов?
17. Как классифицируют методы термической переработки ТБО?
18. Что такое аэробное компостирование ТБО?
19. Какие параметры влияют на эффективность компостирования ТБО?
20. Где можно использовать продукты аэробного компостирования ТБО?
21. Охарактеризуйте методы переработки, обезвреживания и захоронения токсичных отходов.
22. Каковы основные тенденции в изменении качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности людей?
23. Дайте классификацию вод по целевому назначению.
24. Приведите классификацию сточных вод по происхождению и фазово-дисперсной характеристике примесей.
25. Какие существуют показатели загрязненности сточных вод?
26. Каковы основные пути сокращения водопотребления и водоотведения на промышленных предприятиях?
27. Перечислите и поясните суть механических методов очистки сточных вод.
28. Перечислите и поясните суть физико-химических методов очистки сточных вод.
29. Что такое биохимическая очистка сточных вод? Чем отличаются аэробные и анаэробные методы очистки?
30. Перечислите и поясните суть термических методов очистки сточных вод.

31. Физические загрязнения среды.
32. Шумовое загрязнение среды.
33. Защита от электромагнитных полей.
34. Мониторинг загрязнения окружающей среды.
35. Производственный экологический контроль.
36. Экологический паспорт и его содержание.
37. Промышленная экологическая безопасность
38. Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды.
39. Цели и задачи экологического производственного контроля.
40. Экологический паспорт и его содержание.
41. Законодательство в области экологической и промышленной безопасности и охрана окружающей среды.

