

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Техника защиты окружающей среды

Код модуля
1157941(1)

Модуль
Основы природоохранной деятельности

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Золотарева Елена Геннадьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	химической технологии топлива и промышленной экологии

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- Золотарева Елена Геннадьевна, Старший преподаватель, химической технологии топлива и промышленной экологии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Техника защиты окружающей среды

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Техника защиты окружающей среды

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-24 -Способность выбирать и обосновывать способ обезвреживания и утилизации выбросов, сбросов, отходов производства	З-1 - Перечислить основные принципы создания малоотходных, безотходных и ресурсосберегающих процессов З-2 - Характеризовать принципы работы очистного оборудования П-1 - Иметь практический опыт выбора технологических приемов защиты окружающей среды П-2 - Осуществить определение технологических и экономических показателей работы аппаратов У-1 - Выбирать очистное оборудование с учетом	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Экзамен

	<p>минимизации вредного воздействия на окружающую среду</p> <p>У-2 - Обосновать принимаемые технологические решения по выбору способов защиты окружающей среды</p> <p>У-3 - Оценивать технологическую эффективность системы очистки</p>	
<p>ПК-25 -Способность проектировать аппараты и системы очистки</p>	<p>З-1 - Изложить основные положения нормативно-технической и методической литературы по разработке проектной документации</p> <p>З-2 - Перечислить и описать способы очистки отходящих газов, сточных вод, переработки отходов</p> <p>З-3 - Изложить методологию расчета аппаратов очистки отходящих газов, сточных вод, переработки отходов</p> <p>П-1 - Выполнять чертежи оборудования и технологических схем с использованием компьютерных программ «Компас» и «AutoCAD»</p> <p>П-2 - Иметь практический выбор конструкции, определения технологических и экономических показателей работы аппаратов и систем очистки</p> <p>П-3 - Осуществлять расчет аппаратов для очистки сточных вод, отходящих газов, переработки отходов</p> <p>У-1 - Использовать компьютерные чертежные программы для составления определенных видов проектной документации</p> <p>У-2 - Осуществлять проверку проектной и чертежно-конструкторской документации</p> <p>У-3 - Обосновывать технические решения по выбору аппаратов очистки</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетная работа</p> <p>Экзамен</p>

	отходящих газов, сточных вод, переработки отходов У-4 - Обосновать выбор метода расчета аппаратов очистки отходящих газов, сточных вод, переработки отходов	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	8,3	50
<i>контрольная работа</i>	8,5	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа</i>	8,8	80
<i>отчет по лабораторным работам</i>	8,8	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет аппаратов сухой очистки газов от пыли. Решение задач.
2. Расчет аппаратов мокрой очистки газов. Решение задач.
3. Расчет аппаратов очистки газовых выбросов от газообразных вредных примесей.

Решение задач.

4. Расчет аппаратов очистки стоков от взвешенных и всплывающих примесей. Решение задач.

5. Расчет аппаратов очистки стоков физико-химическими и биологическими методами. Решение задач.

6. Расчет аппаратов утилизации твердых отходов. Решение задач.

7. Расчет полигонов по захоронению твердых бытовых отходов. Решение задач.

Примерные задания

Задача 1. Расчет циклона

Рассчитать циклон для грубой стадии газоочистки.

Исходные данные: расход пылевоздушной смеси $V_2 = 2400 \text{ м}^3/\text{ч}$, температура $T = 293 \text{ К}$, плотность при н.у. $\rho_0 = 1,29 \text{ кг/м}^3$, вязкость $\mu = 24,8 \cdot 10^{-6} \text{ Па}\cdot\text{с}$, барометрическое давление $P_{\text{бар}} = 101,3 \text{ кПа}$, разрежение в циклоне $P_2 = 30 \text{ Па}$, плотность частиц пыли $\rho = 3000 \text{ кг/м}^3$, диаметр частиц пыли $d = 10 \text{ мкм}$, диаметр циклона $D = 500 \text{ мм}$.

Задача 2. Расчет пенного аппарата

Рассчитать основные размеры пенного аппарата, предназначенного для очистки вентиляционного воздуха от пыли.

Исходные данные: количество воздуха $V_0 = 8000 \text{ м}^3/\text{ч}$, начальная температура воздуха $t_1 = 75 \text{ }^\circ\text{С}$, влагосодержание воздуха $f_1 = 100 \text{ г/м}^3$, запыленность воздуха $q_1 = 10 \text{ г/м}^3$, плотность пыли $\rho_{\text{п}} = 6 \text{ г/см}^3$, разрежение воздуха на входе в аппарат $p = -490 \text{ Па}$, барометрическое давление $P_{\text{бар}} = 101325 \text{ Па}$, плотность воздуха $\rho_0 = 1,293 \text{ кг/м}^3$.

Задача 3. Расчет полого скруббера

Рассчитать полый скруббер для охлаждения влажного газа.

Исходные данные: $V_0 = 50 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}$, $t_1 = 350 \text{ }^\circ\text{С}$, $t_2 = 95 \text{ }^\circ\text{С}$.

Химический состав газа: 57 % CO, 21 % N₂, и 22 % CO₂. Начальное влагосодержание газа $f_1 = 25 \text{ г/см}^3$, давление газа перед скруббером $p = 49\,000 \text{ Па}$, барометрическое давление $P_{\text{бар}} = 101325 \text{ Па}$, температура поступающей в скруббер воды $t_{\text{н}} = 30 \text{ }^\circ\text{С}$, температура воды на выходе из скруббера $t_{\text{к}} = 50 \text{ }^\circ\text{С}$.

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Оборудование для защиты атмосферного воздуха от взвешенных частиц и парообразных и газообразных примесей.

Примерные задания

Примерный перечень тем

1. Оборудование и технологии переработки твердых отходов

Примерные задания

1. Пути снижения объемов образования и технологии переработки золошлаковых отходов ТЭС и котельных.

2. Утилизация ТБО на полигонах

3. Утилизация резиносодержащих и пластмассовых отходов.

4. Технологии утилизации твердых отходов производства стекла.

5. Технологии переработки шин и резинотехнических изделий.

6. Технологии переработки твердых отходов цветной металлургии на примере производства меди.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Расчет пылеосадительной камеры.

2. Расчет циклона.

3. Расчет абсорбера.

4. Расчет отстойника.

5. Расчет гидроциклона.

6. Расчет аэротенка.

Примерные задания

Расчетная работа
Выполнение расчета аппарата очистки сточных вод от твердых частиц
(всплывающих примесей) и анализ области его применения.

РАСЧЕТ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТСТОЙНИКА

Задание: Рассчитать вертикальный отстойник в соответствии с заданным вариантом (табл. 1).

Таблица 1 - Исходные данные

Номер варианта	Расход сточной воды Q , м ³ /ч	Плотность частиц $\rho_{ч}$, кг/м ³	Диаметр частиц d , мкм
1	100	2200	15
2	110	2200	20
3	120	2200	25
4	130	2200	30
5	140	2200	35
6	150	2300	15
7	160	2300	20
8	170	2300	25
9	180	2300	30
10	190	2300	35
11	200	2400	15
12	210	2400	20
13	220	2400	25
14	230	2400	30
15	240	2400	35
16	250	2500	15
17	260	2500	20
18	270	2500	25
19	280	2500	30
20	290	2500	35
21	300	2600	15
22	310	2600	20
23	320	2600	25
24	330	2600	30
25	340	2600	35
26	350	2700	15
27	360	2700	20
28	380	2700	25
29	390	2700	30
30	400	2700	35

Для всех вариантов: 1) плотность жидкости $\rho_{жс} = 1066$ кг/м³;
 2) динамическая вязкость жидкости $\mu_{жс} = 1,14 \cdot 10^{-3}$ Па·с.

При очистке сточных вод широко распространены процессы разделения гетерогенных систем на отдельные фазы путем осаждения частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде под действием различных внешних сил. Так, для выделения твердых частиц из жидких сред широко применяются отстойники, основанные на осаждении частиц под действием силы тяжести.

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Вредные примеси, выделяемые в атмосферу. Классификация методов и аппаратов для очистки и обезвреживания газовых выбросов.
2. Свойства пыли, расчет гранулометрического состава полидисперсных материалов и пыли.
3. Аппараты для сухой очистки газов от пыли: пылеосадительные камеры, жалюзийные аппараты, инерционные пылеуловители. Особенности конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.
4. Приемы осаждения под действием центробежной силы. Центробежные и ротационные пылеуловители. Особенности конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.
5. Фильтрация запыленных газов. Тканевые, волокнистые, зернистые фильтры. Особенности конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.
6. Аппараты для мокрой очистки газов от пыли и охлаждения газа: полые, насадочные скрубберы, барботажные и пенные аппараты, газопромыватели ударно-инерционного действия. Особенности конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.
7. Мокрые и сухие электрофильтры. Особенности конструкции, принцип действия, расчет основных параметров.
8. Абсорбционные приемы улавливания химических соединений. Применение методов физической абсорбции и хемосорбции. Особенности конструкции применяемых аппаратов.
9. Адсорбционные приемы улавливания химических соединений. Адсорбенты: виды, свойства, области применения. Регенерация адсорбентов.
10. Каталитическое обезвреживание компонентов газа. Каталитические реакторы.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология создания коллектива Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-24	П-2	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа Экзамен
			ПК-25	З-3 У-4	