

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.08.2026 15:07:03
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**Приложение 20 к ППССЗ
по специальности 23.02.01**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.12 Экология на железнодорожном транспорте

**основной профессиональной образовательной программы
по специальности**

***23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)*
*(Базовая подготовка среднего профессионального образования)***

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
 - 3.1 Формы и методы оценивания.
 - 3.2 Кодификатор оценочных средств.
4. Задания для оценки освоения дисциплины.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *ОП.12 Экология на железнодорожном транспорте* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности *23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовая подготовка)* следующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями:

У1 - анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности;

У2 - анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф;

У3 - анализировать причины вредных выбросов от предприятий железнодорожного транспорта;

У4 - оценивать малоотходные технологические процессы на объектах железнодорожного транспорта.

З1 - виды и классификацию природных ресурсов;

З2 - принципы эколого-экономической оценки природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта;

З3 - основные источники техногенного воздействия на окружающую среду;

З4 - способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств;

З5 - правовые основы, правила и нормы природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования;

З6 - общие сведения об отходах, управление отходами;

З7 - принципы и правила международного сотрудничества в области охраны окружающей среды;

З8 - цели и задачи охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 2.1. Обеспечивать выполнение условий по организации движения транспорта.

ПК 2.2. Организовывать движение транспорта, обеспечивать безопасность движения на транспорте и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по транспортно-логистическому обслуживанию в сфере грузовых перевозок.

ПК 3.2. Планировать и организовывать работу по транспортному обслуживанию в сфере пассажирских перевозок.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **дифференцированный зачет**.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций:

Результаты обучения (У, З, ОК/ПК)	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
уметь:		
У1 - анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов производственной деятельности ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	владение основными приемами анализа и прогнозирования экологические последствия различных видов производственной деятельности	- текущий контроль в форме устного опроса по темам; - защита практических занятий; - подготовка рефератов. <i>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет</i>
У2 - анализировать причины возникновения экологических аварий и катастроф ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	владение основными приемами анализа причин возникновения экологических аварий и катастроф	
У3 - анализировать причины вредных выбросов от предприятий железнодорожного транспорта ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	свободное ориентирование в анализировании причин вредных выбросов от предприятий железнодорожного транспорта	
У4 - оценивать малоотходные технологические процессы на объектах железнодорожного транспорта ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	свободное ориентирование в оценивании малоотходных технологических процессов на объектах железнодорожного транспорта	
знать:		
З1 - виды и классификацию природных ресурсов ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	систематизация знаний о видах и классификациях природных ресурсов	- текущий контроль в форме устного опроса по темам; - защита практических занятий; - подготовка рефератов. <i>Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет</i>
З2 - принципы эколого-экономической оценки природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	систематизация знаний о принципах эколого-экономической оценки природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта	
З3 - основные источники техногенного воздействия на окружающую среду ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	упорядочивание знаний об основных источниках техногенного воздействия на окружающую среду	

34 - способы предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	систематизация знаний о способах предотвращения и улавливания выбросов, методах очистки промышленных сточных вод	
35 - правовые основы, правила и нормы природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	упорядочивание знаний о правовых основах, правилах и нормах природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования	
36 - общие сведения об отходах, управление отходами ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	систематизация знаний об отходах и управлении отходами	
37 - принципы и правила международного сотрудничества в области охраны окружающей среды ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	структурирование знаний о принципах и правилах международного сотрудничества в области охраны окружающей среды	
38 - цели и задачи охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	систематизация знаний о целях и задачах охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте	

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *ОП.12 Экология на железнодорожном транспорте*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент УД	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З
Введение	<i>СР №1</i>	<i>31, ОК 07</i>				
Раздел 1. Природные ресурсы					ДЗ	<i>31, 35, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2</i>
Тема 1.1. Понятие о природных ресурсах	<i>УО, СР №2 Защита реферата</i>	<i>31, ОК 07</i>				
Тема 1.2. Виды природопользования	<i>УО, СР №3 ПЗ № 1,2,3</i>	<i>35, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2</i>				
Тема 1.3. Мониторинг окружающей среды	<i>УО, СР №4 Защита реферата</i>	<i>35, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2</i>				
Раздел 2. Проблема отходов					ДЗ	<i>У2, У3, У4, 33, 34, 36, 37, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2</i>
Тема 2.1. Общие сведения об отходах. Управление отходами.	<i>УО, ПЗ № 4, СР №5 Защита реферата</i>	<i>У2, У3, У4, 33, 34, 36, 37, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2</i>				
Раздел 3.					ДЗ	<i>У1, У4, 32, 34,</i>

<u>Экологическая защита и охрана окружающей среды</u>						35, 38, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 3.1. Эколого-экономическая оценка природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта	УО, ПЗ № 5, СР №6	У1, У4, 32, 34, 35, 38, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2				
<u>Раздел 4. Экологическая безопасность</u>					ДЗ	37, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 4.1. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	УО, СР №7, <i>Защита реферата</i>	37, ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2				

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Устный опрос	УО
Практическое занятие № n	ПЗ № n
Задания для самостоятельной работы	СР
Дифференцированный зачёт	ДЗ

4.Задания для оценки освоения дисциплины

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Практические занятия № 1-5

Раздел 1. Природные ресурсы

Тема 1.2. Виды природопользования

Практическое занятие №1

Расчет размеров нефтеловушки, используемой в качестве первой ступени очистки воды в оборотной системе водоснабжения промывочно-пропарочной станции.

Практическое занятие №2

Определение величины допустимого выброса (ПДВ) несгоревших мелких частиц топлива (сажи), выбрасываемых из трубы котельной. Расчет максимально допустимой концентрации сажи около устья трубы.

Практическое занятие №3

Определение максимальной концентрации вредного вещества у земной поверхности, прилегающей к промышленному предприятию, расположенному на ровной поверхности, при выбросе из трубы нагретой газовоздушной смеси.

Раздел 2. Проблема отходов

Тема 2.1. Общие сведения об отходах. Управление отходами

Практическое занятие №4

Расчет массообмена основных видов сырья и готовой продукции в безотходных и малоотходных технологиях производственных процессов на объектах железнодорожного транспорта

Раздел 3. Экологическая защита и охрана окружающей среды

Тема 3.1. Эколого-экономическая оценка природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта

Практическое занятие №5

Расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками на железнодорожном транспорте

Критерии оценки практических занятий:

Результатом работы по каждому практическому занятию является оформление отчета и его защита. Оценку за практическое занятие преподаватель выставляет после защиты отчета.

Практические занятия оцениваются по пятибалльной шкале:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена полностью и правильно; работа выполнена самостоятельно; работа сдана с соблюдением всех сроков; соблюдены все правила оформления отчета; сделаны правильные выводы;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ примерами, умеет применить знания в новой ситуации, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

«4» балла выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя; работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия), есть некоторые недочеты в оформлении отчета;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, но ответ дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

«3» балла выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка, но обучающийся владеет обязательными знаниями и умениями по проверяемой теме; обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя; работа сдана с опозданием более трех занятий; в оформлении отчета есть отклонения и несоответствия предъявляемым требованиям;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса;

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

– выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме в полном объеме, обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя; работа сдана с нарушением всех сроков; имеется много нарушений правил оформления.

В данном случае обучающийся не допускается к защите отчета. Работа должна быть исправлена с учетом недостатков.

– при защите отчета обучающийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

В данном случае обучающийся будет допущен к повторной защите отчета только после ликвидации пробелов в знании учебного материала по теме практического занятия.

Методические указания к выполнению Практического занятия № 1

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2

Цель работы: Научиться рассчитывать эффективность методов очистки сточных вод (нефтевоушки).

Ход работы:

1. Ознакомиться с определением и принципом работы нефтеловушки.
2. На основе исходных данных (табл. 1) рассчитать:
 - размеры нефтеловушки
 - эффективность ее работы.
3. Выводы по работе.

Нефтеловушка - сооружение для механической очистки сточныхвод от нефти и нефтепродуктов, способных к гравитационному отделению, и от осаждающихся механических примесей и взвешенных веществ

Принцип работы нефтеловушки основан на использовании гравитационных сил. Сточная вода через входной патрубок самотеком поступает в первый отсек, где происходит частичное оседание взвешенных веществ. Частицы нефтепродуктов укрупняются, в результате слипания частиц на модуле второго отсека и всплывают на поверхность. В последнем отсеке вода направляется на открытопористый микрофильтр, где окончательно очищается.

Слой всплывших нефтепродуктов откачивается ассенизационной машиной через соответствующий стояк.

Исходные данные

Таблица 1

Методические указания к выполнению практического занятия

[illegible]

очищаемой воде C_n , г/м ³	920	860	780	640	900	1000	550	880	1100	950
---	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	-----

Примечания.

1. Коэффициент часовой неравномерности поступления очищаемой воды $k_n = 1,5$.
2. Число секций в нефтеловушке $n = 3$.
3. Допустимая концентрация нефтепродуктов на выходе нефтеловушки $C_k = 150$ г/м³.
4. Температура оборотной воды, подаваемой в нефтеловушку, не ниже 20 °С.

указания к решению задачи

1. Определить максимальный секундный расход воды, м³/с через одну секцию нефтеловушки по формуле

$$Q_{\max} = \frac{k_n \cdot P_{\text{ц}} \cdot N}{n \cdot 24 \cdot 3600},$$

2. Определить требуемую ширину B , м, каждой секции нефтеловушки из условия пропуска $Q_{\max}$ по формуле

$$B = \frac{Q_{\max}}{v_v \cdot H},$$

Значение B , м, округлить до целых значений в большую сторону.

3. Для предварительного расчета размеров нефтеловушки принять ламинарный характер потока воды в отстойной зоне при постоянных скоростях движения воды v_v и всплытия частиц нефтепродуктов $v_{\text{ч}}$.

Скорость всплытия частиц нефтепродуктов $v_{\text{ч}}$, м/с, найти из условия равенства выталкивающей архимедовой силы и силы вязкого сопротивления воды по формуле

$$v_{\text{ч}} = \frac{2 \cdot g \cdot r_{\text{ч}}^2 \cdot \rho_{\text{ч}}}{9 \cdot \gamma \cdot \rho_v},$$

где g - ускорение свободного падения, м/с²;

$r_{\text{ч}}$ - радиус (размер) улавливаемых частиц нефтепродуктов, м;

$\rho_{\text{ч}}$, ρ_v - соответственно плотности частиц нефтепродуктов и воды, кг/м³ (принять самостоятельно по справочным данным);

γ - кинематическая вязкость воды, м²/с, зависящая от температуры, для 20 °С $\gamma = 10^{-6}$ м²/с.

4. Длина отстойной зоны нефтеловушки L , м, определяется из условия равенства времени всплытия нефтешастиц на поверхность и времени прохождения потока воды в отстойной зоне:

$$L = \frac{v_v}{v_{\text{ч}}} \cdot H$$

5. С учетом реальных турбулентных процессов, происходящих в нефтеловушке, действительная скорость всплытия нефтешастиц будет равна:

$$v_{\text{ч}}' = v_{\text{ч}} - w,$$

где w - вертикальная турбулентная составляющая скорости, м/с; с достаточной для практики точностью может быть принята равной $0,04v_v$.

6. Уточнить длину отстойной зоны нефтеловушки по формуле

$$L' = \frac{v_v}{v_{\text{ч}}'} \cdot H$$

Найденное значение L' , м, округлить до целого значения в большую сторону.

7. Эффективность работы нефтеловушки по уменьшению концентрации нефтепродуктов в очищаемой воде определить по формуле

$$\eta = 1 - e^{-v_u L' / (v_g H)}$$

8. Вычислить фактическую концентрацию нефтепродуктов на выходе нефтеловушки, г/м³:

$$C_{\text{ф}} = C_{\text{н}}(1 - \eta),$$

сравнить ее с допустимой по условиям задачи $C_{\text{к}}$ и сделать выводы.

Методические указания к выполнению Практического занятия № 2

Определение величины допустимого выброса (ПДВ) несгоревших мелких частиц топлива (сажи), выбрасываемых из трубы котельной. Расчет максимально допустимой концентрации сажи около устья трубы.

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2

Цель работы: Научиться рассчитывать величину выброса (ПДВ).

Ход работы:

1. На основе исходных данных (табл. 1) рассчитать:
- величину допустимого выброса.
2. Сделать выводы о возможности работы котельной.

Задача

Определить величину предельно допустимого выброса (ПДВ) несгоревших мелких частиц топлива (сажи), выбрасываемых из трубы котельной. Рассчитать максимально допустимую концентрацию сажи около устья трубы.

Вариант исходных данных принять по предпоследней цифре учебного шифра (табл.1).

Таблица 1

Исходные данные к задаче	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Фоновая концентрация сажи в приземном воздухе $C_{\text{ф}}$, мг/м ³	0,01	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,006	0,005	0,01	0,007
Масса сажи, выбрасываемой в атмосферу, M , г/с	2,5	1,8	1,2	2,6	1,4	0,9	1,3	2,7	1,1	1,5
Объем газовой-душной смеси, выбрасываемой из трубы, Q , м ³ /с	5,2	5,4	5,6	5,8	5,1	5,3	5,5	5,7	5,2	5,4
Разность между температурой выбрасываемой смеси и температурой	42	44	50	58	61	53	49	52	54	48

окружающего воздуха ΔT , °C										
Высота трубы H , м	26	18	24	17	15	23	14	27	28	26
Диаметр устья трубы D , м	0,9	1,0	0,8	1,1	0,9	0,8	0,7	1,0	1,1	0,9

Указания к решению задачи

1. Предельно допустимый выброс ПДВ, г/с, нагретого вредного вещества из трубы в атмосферу, при котором содержание его в приземном слое не превышает предельно допустимой концентрации (ПДК), определяется по формуле:

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) \cdot H^2 \sqrt[3]{Q \cdot \Delta T}}{F \cdot 178,2},$$

где ПДК - максимальная разовая предельно допустимая концентрация 0,15 мг/м³;
 F - коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для крупнодисперсной пыли $F = 2,5$);

2. Для возможности сравнения с фактической (измеряемой приборами) рассчитать величину максимально допустимой концентрации сажи в выбросах около устья трубы, г/м³:

$$C_{MT} = \frac{ПДВ}{Q}$$

3. Сравнить ПДВ с заданным выбросом сажи M и сделать выводы о возможности работы котельной.

Методические указания к выполнению

Практического занятия № 3

Определение максимальной концентрации вредного вещества у земной поверхности, прилегающей к промышленному предприятию, расположенному на ровной местности, при выбросе из трубы нагретой газозооушной смеси.

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2

Цель работы: Научиться рассчитывать величину максимальной концентрации вредного вещества.

Ход работы:

1. На основе исходных данных (табл. 1) рассчитать:
 - максимальное значение приземной концентрации вредного вещества,
 - фактическую концентрацию вредного вещества

Вывод: Дать оценку рассчитанного уровня загрязнения воздуха.

Вариант исходных данных принять по предпоследней цифре учебного шифра (табл. 1).

Таблица 1

Исходные данные к задаче	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Фоновая концентрация вредного вещества в приземном воздухе C_f , мг/м ³	0,02	0,9	0,01	0,01	0,01	1,5	0,01	0,01	0,03	0,6
Масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу, M , г/с	0,8	7,6	0,4	0,2	0,7	7,5	0,3	0,7	0,9	7,6
Объем газовой смеси, выбрасываемой из трубы, Q , м ³ /с	2,4	2,7	3,1	3,3	2,9	2,4	2,8	2,9	3,2	2,4
Разность между температурой выбрасываемой смеси и температурой окружающего воздуха ΔT , °C	12	14	16	18	13	15	17	12	16	14
Высота трубы H , м	21	23	25	22	24	21	23	24	25	21
Диаметр устья трубы D , м	1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	1,0
Выбрасываемые вредные вещества	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2

Примечание. В таблице цифрами обозначены выбрасываемые вещества: 1 - оксид азота (NO); 2 - оксид углерода (CO); 3 - диоксид азота (NO₂); 4 - диоксид серы (SO₂).

Указания к решению задачи

1. Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества C_m , мг/м³, при выбросе нагретой газовой смеси из одиночного источника при неблагоприятных метеорологических условиях определить по формуле

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{Q \cdot \Delta T}},$$

где A - коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания вредных веществ в атмосферном воздухе = 200;

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для газообразных вредных веществ $F = 1$);

η - безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (в случае ровной местности $\eta = 1$);

$n = 1,74$

m , - безразмерный коэффициент.

2. Для определения C_m необходимо:

рассчитать среднюю скорость w_0 , м/с, выхода газовой смеси из устья источника выброса

$$w_0 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

значения коэффициента m определить в зависимости от параметров f м/с:

$$f = 1000 \frac{w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T};$$

коэффициент m определить в зависимости от f по формуле

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}};$$

3. Определить фактическую концентрацию вредного вещества у поверхности земли с учетом фоновое загрязнение воздуха.

$$C_{\text{факт}} = C_{\text{м}} - C_{\text{ф}},$$

Вывод: Дать оценку рассчитанного уровня загрязнения воздуха.

**Методические указания к выполнению
Практического занятия № 4**

**Расчет массообмена основных видов сырья и готовой продукции в
безотходных и малоотходных технологиях производственных процессов
на объектах железнодорожного транспорта**

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2

Цель работы: Расчет массообмена основных видов сырья и готовой продукции в безотходных и малоотходных технологиях производственных процессов на объектах железнодорожного транспорта.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал (приложение 1).
2. Ответить на вопросы:
 - допустимую концентрацию взвешенных веществ в очищенных сточных водах перед выпуском их в водоем,
 - кратности разбавления

Вывод:

Вариант исходных данных для расчета принять по предпоследней цифре учебного шифра

Таблица 1

Исходные данные к задаче	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Расход воды водоема в створе у места выпуска сточных вод Q , м ³ /с	19	17	15	18	16	19	15	17	16	18
Расход сточных вод, сбрасываемых в водоем, q , м ³ /с	0,12	0,14	0,16	0,18	0,11	0,13	0,15	0,19	0,17	0,16
Средняя глубина водоема $H_{\text{ср}}$, м	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4
Средняя скорость течения воды в водоеме $v_{\text{ср}}$, м/с	0,31	0,39	0,27	0,25	0,29	0,27	0,25	0,23	0,29	0,31
Концентрация взвешенных веществ в сточных водах, поступающих на очистную станцию, C , г/м ³	200	250	240	280	190	210	270	220	230	260
Концентрация взвешенных веществ в водоеме до выпуска сточных вод $C_{\text{в}}$, г/м ³	0,2	0,1	0,24	0,3	0,4	0,6	0,3	0,45	0,5	0,3

Указания к решению задачи

1. Для определения требуемой степени очистки сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ необходимо рассчитать допустимую концентрацию взвешенных веществ в очищенных сточных водах перед выпуском их в водоем $C_{\text{доп}}$, г/м³. Эта концентрация должна удовлетворять условию

$$C_{\text{доп}} \leq C_{\text{в}} + np ,$$

где $C_{\text{в}}$ - концентрация взвешенных веществ в водоеме до выпуска туда сточных вод, г/м³;

n - кратность разбавления в расчетном створе;

p - допустимое санитарными нормами увеличение содержания взвешенных веществ в водоеме после спуска сточных вод, г/м³. Для данного водоема I категории водопользования $p = 0,25$ г/м³.

2. Для определения кратности разбавления

$$n = \frac{\mu \cdot Q + q}{q}$$

необходимо рассчитать:

коэффициент турбулентной диффузии

$$E = \frac{v_{\text{ср}} \cdot H_{\text{ср}}}{200}$$

коэффициент, учитывающий влияние гидравлических факторов смешения сточных вод,

$$\alpha = \xi j \sqrt[3]{\frac{E}{q}} ,$$

где ξ - коэффициент, характеризующий место расположения выпуска сточных вод (в задаче принять береговой выпуск, для которого $\xi = 1$);

φ - коэффициент извилистости русла ($\varphi = 1,5$).

Коэффициент смешения сточных вод с водой водоема рассчитывается по формуле

$$m = \frac{1 - \beta}{1 + \frac{Q}{q} \beta}$$

$$\text{где } \beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}} ;$$

L — расстояние от места выпуска сточных вод до расчетного створа, при решении задачи принять равным 1000 м.

3. Сравнить $C_{\text{доп}}$ с концентрацией взвешенных веществ C в сточных водах, поступающих на очистную станцию. При $C_{\text{доп}} < C$ рассчитать необходимую степень очистки сточных вод от взвешенных примесей Δ , %, по формуле

$$\Xi = \frac{C - C_{\text{доп}}}{C} \cdot 100 \%$$

Вывод: Дать предложения по выбору отстойника для обеспечения требуемой степени очистки сточных вод.

Методические указания к выполнению Практического занятия №5

Расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками на железнодорожном транспорте

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2

Цель работы: Научиться рассчитывать платежи за загрязнение атмосферы передвижными источниками на железнодорожном транспорте

Ход работы:

1. Ознакомиться с методиками расчета платежей за выбросы от передвижных источников (Таблица 1.1)
2. Произвести расчет платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками на железнодорожном транспорте

Вывод:

Плата за загрязнение атмосферного воздуха передвижными источниками может быть рассчитана по трем методикам, краткая характеристика каждой из которых дана в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Методики расчета платежей за выбросы от передвижных источников

№	Исходные данные	Область применения	Преимущества	Недостатки
1	Количество израсходованного за квартал или за год топлива (бензин, газ и др.), т или м ³	Расчет фактических платежей при отсутствии ПЭК* (наиболее часто используемая методика)	Простота получения исходных данных (по квартальной или годовой отчетности)	Использование ставок платы, установленных исходя из максимально возможных выбросов при сгорании топлива
2	Количество передвижных источников на предприятии	Расчет плановых платежей в начале года	Простота получения исходных данных	Использование ставок платы, установленных исходя из максимально возможного расхода топлива (наименее выгодная методика)
3	Фактические массы выбросов загрязняющих веществ	Расчет фактических платежей при наличии ПЭК	Взимание платежей по фактическому количеству выбросов позволяет снизить плату в 2 - 4 раза (наиболее выгодная)	Необходимость осуществления замеров с использованием сложных приборов и специального персонала

*ПЭК - пункт экологического контроля, где производятся замеры выбросов загрязняющих веществ передвижными источниками и регулировка двигателей; ПЭК обычно создаются при локомотивных депо и используются для контроля выбросов

тепловозов

Общая нормативная плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников в зависимости от количества израсходованного топлива (первая методика) определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{н.транс}} = \sum_{e=1}^n V_e \cdot T_e \cdot K_{\text{э.атм}} \cdot K_{\text{и}}, \quad (1.1)$$

где e - вид топлива;

V_e - удельная плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при использовании e -го вида топлива;

T_e - количество e -го вида топлива, израсходованного передвижными источниками загрязнения за отчетный период, т.

$K_{\text{э.атм}}$ - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе. Для Восточно-Сибирского экономического района $K_{\text{э.атм}} = 1,4$;

$K_{\text{и}}$ - коэффициент индексации (утверждается по каждому году Минприроды России по согласованию с Минфином и Минэкономики России). В практической работе принимается $K_{\text{и}} = 94$.

Ставки платы за выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сгорании 1 т или 1 м различных видов топлива приведены в прил. 2.

При отсутствии данных о количестве израсходованного топлива плата за выбросы загрязняющих веществ от передвижных источников определяется в зависимости от количества транспортных средств (вторая методика) по формуле:

$$\Pi_{\text{н.транс}} = \sum_{i=1}^n n_{\text{пи.и}} \cdot \Pi_{\text{пи.и}} \cdot K_{\text{э.атм}} \cdot K_{\text{и}}, \quad (1.2)$$

где $n_{\text{пи.и}}$ - количество передвижных источников i -го типа;

$\Pi_{\text{пи.и}}$ - годовая плата за передвижной источник i -го типа, руб. (прил. 3).

Плата за превышение допустимых выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{сн.транс}} = 5 \cdot \sum_{j=1}^n \Pi_{\text{н.ж}} \cdot \alpha_j, \quad (1.3)$$

где $\Pi_{\text{н.ж}}$ - плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ от j -го типа транспортного средства;

α_j - доля транспортных средств j -го типа, не соответствующих стандартам. Определяется как соотношение количества транспортных средств, не отвечающих требованиям стандартов, к общему количеству транспортных средств.

Плата за превышение допустимых выбросов начисляется территориальными органами Минприроды России по результатам контроля соответствия транспортных средств требованиям стандартов, регламентирующих содержание загрязняющих веществ в отработавших газах в условиях эксплуатации.

При проведении расчетов по третьей методике прежде всего необходимо провести замеры выбросов с отработавшими газами дизелей тепловозов и рефрижераторного подвижного состава (РПС) на ПЭК. Замеры производятся на 5 режимах (холостой ход - ХХ, 25 %, 50 %, 75 %, 100 % от максимальной мощности). Данные замеров (удельные выбросы, кг/ч) для некоторых типов подвижного состава приведены в прил. 5. Расчет величин фактических выбросов производится по формуле:

$$m_{i,atm} = \sum_{k=1}^n g_{ik} \cdot \tau_k \cdot T \cdot K_f \cdot K_B,$$

(1.4)

где g_{ik} - удельный выброс i -го загрязняющего вещества при работе двигателя на k -ом режиме, кг/ч (прил. 5); n - число режимов работы двигателя;

τ_k - доля времени работы двигателя на k -ом режиме (прил. 4);

T - суммарное время работы дизеля подвижного состава; принимаем $T = 1000$ ч/год;

K - коэффициент влияния технического состояния дизелей на величину выбросов в атмосферу. Принимается равным 1 для дизелей со сроком службы до 2-х лет и 1,2 - свыше 2-х лет (последнее принять при расчетах);

K_B - коэффициент, учитывающий реальное время работы дизелей подвижного состава; для тепловозов и РПС принять соответственно 8,5 и 1,3.

Оценка ущерба от загрязнения атмосферы i -й примесью P_i , руб./год, определяется по формуле (2.8), нормативы платежей - по формуле (2.9), при этом коэффициент индексации принять $K_{ii} = 94$.

Расчет ущерба от загрязнения атмосферы вредными выбросами тепловозов или РПС сводится в таблицу (см. табл.1.2).

В данной практической работе требуется определить:

а) нормативные платежи за загрязнение атмосферы передвижными источниками при наличии данных о количестве топлива, израсходованного за прошедший квартал на предприятии (в депо), руб./квартал;

б) планируемые платежи (нормативные) за загрязнение атмосферы в течение года передвижными источниками, работающими в подразделении данного предприятия (на ПТО), руб./год;

в) годовые нормативные платежи за загрязнение атмосферы заданным типом подвижного состава по данным о фактических массах выбросов, руб./год.

Следует заметить, что исходные данные для расчетов по всем трем методикам не взаимосвязаны, поэтому результаты не сравниваются между собой.

Таблица 1.2

Индивидуальная таблица расчетов ущерба от загрязнения атмосферы _____ единицей дизельного подвижного состава (указать mun)

Режим k в % от макс. мощности	g_{ik} , кг/ч / m_{ik} , кг/год			T_k	
	СО	NO ₂	С	% от Т	ч/год
ХХ					
25					

50					
75					
100					
mi- K - K _в , т/год				Σ	
Нбл.1, руб./т	0,005	0,42	0,33		
Пь руб./год					

Исходные данные к практической работе приведены в табл. 4.3.

Таблица 1.3

Исходные данные

№ вариан	Потребление топлива в а депо, т/квартал			Количество передвижных источников на ПТО					Тип ПС*
	АИ-93 (неэт.)	А-76 (неэт.)	ДТ	легк. а/м	груз. (бенз.) а/м	груз. а/м. (диз.)	груз. теплов оз	маневр. тепловоз	
1	5	10	250	-	1	2	-	5	1
2	-	16	240	-	-	2	-	5	2
3	-	20	280	-	4	-	2	3	3
4	10	15	250	1	2	-	-	4	4
5	8	12	270	2	1	2	1	3	5
6	-	25	300	-	3	-	-	5	6
7	6	18	280	-	-	3	-	6	7
8	5	15	320	1	2	2	-	5	8
9	7	18	300	-	-	2	2	2	9
10	-	16	260	1	3	-	-	5	10
11	4	14	310	1	1	3	-	6	1
12	6	-	210	1	1	2	1	2	2
13	-	22	230	-	5	-	2	2	3
14	13	-	220	1	2	1	-	3	4
15	9	11	290	-	1	3	2	3	5
16	-	28	330	-	5	-	1	6	6
17	8	21	225	-	2	3	-	4	7
18	5	12	245	2	2	3	2	-	8
19	10	16	255	-	4	-	2	2	9
20	-	19	265	-	3	1	-	5	10

Сделать вывод о размерах платежей за загрязнение атмосферы передвижными источниками, а также об ущербе, наносимом окружающей среде заданным типом подвижного

Темы рефератов

1. Жизнь и деятельность В.И. Вернадского.
2. Природные ресурсы РФ.
3. Природные ресурсы, как ресурсы общего пользования.
4. Природные туристические ресурсы.
5. Природные ресурсы и окружающая среда.
6. Экологический мониторинг.
7. Мониторинг окружающей среды.
8. Экологический мониторинг водных объектов.
9. Понятие экологического мониторинга и его задачи.
10. Токсичные производственные отходы.
11. Переработка отходов производства и потребления.
12. Отходы в международном экологическом праве.
13. Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте.
14. Ресурсосбережение и проблематика экологизации современного производства.
15. Объекты охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.
16. Формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки рефератов:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к написанию в соответствии с внутренним стандартом и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«4» балла выставляется обучающемуся, если основные требования к реферату и его защите, указанные для оценки «5», 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.

«3» балла выставляется обучающемуся, если тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

1) тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; во время защиты отсутствует вывод;

2) тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; обучающийся не готов к защите.

Вопросы для устного опроса

по теме 1.1. Понятие о природных ресурсах

1. Дайте понятие о природных ресурсах.
2. Охарактеризуйте виды природных ресурсов.
3. Дайте характеристику классификации природных ресурсов.
4. Перечислите условия устойчивого состояния экосистем.
5. Проанализируйте нормативно-правовую базу в области окружающей среды в Российской Федерации.

по теме 1.2. Виды природопользования

1. Дайте определение права природопользования.
2. Перечислите виды природопользования.
3. Что понимают под общим природопользованием?
4. Чем отличается общее природопользование от специального?
5. Дайте определение комплексного природопользования.

по теме 1.3. Мониторинг окружающей среды

1. Дайте понятие о мониторинге.
2. Определите цель мониторинга окружающей среды.
3. Перечислите подходы к классификации экологического мониторинга.
4. Дайте характеристику видам мониторинга.
5. Раскройте сущность мониторинга состояния биосферы.
6. Охарактеризуйте мониторинг окружающей среды на железнодорожном транспорте.

по теме 2.1. Общие сведения об отходах. Управление отходами.

1. Дайте общие сведения об отходах.
2. Дайте характеристику классификации отходов.
3. Перечислите проблемы отходов производства.
4. Проанализируйте процессы образования, сбора, хранения, транспортировки и размещения отходов.
5. Раскройте сущность системы обезвреживания отходов производства и потребления.
6. Определите цель охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.
7. Перечислите пути снижения расхода природных ресурсов на объектах железнодорожного транспорта

по теме 3.1. Эколого-экономическая оценка природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта

1. Раскройте сущность понятия экологическая защита
2. Проиллюстрируйте примерами охрану окружающей среды.

3. Охарактеризуйте показатели эколого-экономической оценки природоохранной деятельности объектов железнодорожного транспорта.

4. Перечислите природоохранные мероприятия и их эффективность в России.

5. Раскройте сущность понятия экологической безопасности.

по теме 4.1. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

1. Перечислите международные организации по охране природы, назовите их обязанности.

2. Перечислите документы Международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

3. Охарактеризуйте принципы международного сотрудничества в области природопользования.

4. Назовите виды международных сотрудничеств в области охраны окружающей среды.

5. Перечислите правила международного сотрудничества в области охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки устных ответов обучающихся:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

1) обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка;

4) отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя.

«4» балла выставляется обучающемуся, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» балла выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

«2» балла выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса,

допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

1. Системный подход при изучении взаимодействия транспорта с окружающей средой.
2. Железнодорожный транспорт и безопасность: исторический аспект.
3. Виды и классификация природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере и геосфере.
5. Нормативно-правовая база в области окружающей среды в Российской Федерации.
6. Формы и виды природопользования.
7. Виды органов государственного управления природопользованием.
8. Природоохранная деятельность в ОАО «РЖД».
9. Экологические проблемы на железнодорожном транспорте.
10. Эколого-экономические показатели оценки производственных процессов и предприятий железнодорожного транспорта.
11. Нормирование в области обращения с отходами на железнодорожном транспорте.
12. Понятие, виды мониторинга.
13. Мониторинг окружающей среды и экологическое прогнозирование на железнодорожном транспорте.
14. Экологический контроль.
15. Нормирование качества окружающей среды.
16. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. Цели и задачи.
17. Отходы, как одна из глобальных экологических проблем человечества.
18. Пути снижения расхода природных ресурсов на объектах железнодорожного транспорта.
19. Защита от отходов производства и потребления
20. Экономический механизм охраны окружающей природной среды на железнодорожном транспорте.
21. Природоохранные мероприятия и их эффективность.
22. Принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.
23. Международные организации, договоры и инициативы в области природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте
24. Объекты охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.
25. Токсичные производственные отходы.
26. Переработка отходов производства и потребления.

27. Отходы в международном экологическом праве.
28. Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте.
29. Ресурсосбережение и проблематика экологизации современного производства.

Билеты для проведения дифференцированного зачета

Контролируемые компетенции ОК 07, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2

Инструкция для экзаменуемого:

1. Прочтите внимательно инструкцию.
2. При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.
3. Время на подготовку – 20 минут.

Критерии оценки:

оценка «отлично» – заслуживает обучающийся, показавший глубокий и всесторонний уровень знания дисциплины, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой.

оценка «хорошо» – заслуживает обучающийся, показавший полное знание дисциплины, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой, но допустивший незначительные недочеты в ответе.

оценка «удовлетворительно» – заслуживает обучающийся, показавший знание дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, справившийся с заданиями, предусмотренными программой (допускаются неполные ответы на поставленные вопросы).

оценка «неудовлетворительно» – заслуживает обучающийся, обнаруживший значительные пробелы в знании дисциплины, допустивший принципиальные ошибки при выполнении заданий, предусмотренных программой.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №1 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «___» _____ 20__ г.
---	---	--

1. Системный подход при изучении взаимодействия транспорта с окружающей средой.
2. Понятие, виды мониторинга.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №2 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «___» _____ 20__ г.
---	---	--

1. Железнодорожный транспорт и безопасность: исторический аспект.
2. Мониторинг окружающей среды и экологическое прогнозирование на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №3 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Виды и классификация природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем.
2. Экологический контроль.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №5 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере и геосфере.
2. Нормирование качества окружающей среды.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №4 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Нормативно-правовая база в области окружающей среды в Российской Федерации.
2. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. Цели и задачи.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №6 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Формы и виды природопользования.
2. Отходы, как одна из глобальных экологических проблем человечества.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №7 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Виды органов государственного управления природопользованием.
2. Пути снижения расхода природных ресурсов на объектах железнодорожного транспорта.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №8 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Природоохранная деятельность в ОАО «РЖД».
2. Защита от отходов производства и потребления.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №9 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	---	---

1. Экологические проблемы на железнодорожном транспорте.
2. Природоохранные мероприятия и их эффективность.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №10 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Эколого-экономические показатели оценки производственных процессов и предприятий железнодорожного транспорта.
2. Экономический механизм охраны окружающей природной среды на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №11 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «___» _____ 20__ г.
---	--	--

1. Нормирование в области обращения с отходами на железнодорожном транспорте.
2. Принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №12 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «___» _____ 20__ г.
---	--	--

1. Международные организации, договоры и инициативы в области природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.
2. Объекты охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №13 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Токсичные производственные отходы.
2. Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №14 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Переработка отходов производства и потребления.
2. Ресурсосбережение и проблематика экологизации современного производства.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №15 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Отходы в международном экологическом праве.
2. Экологический контроль.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №16 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Формы и виды природопользования.
2. Экологические проблемы на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №17 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Объекты и субъекты транспортной инфраструктуры.
2. Единая государственная информационная система обеспечения транспортной безопасности.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №18 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Виды и классификация природных ресурсов, условия устойчивого состояния экосистем.
2. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. Цели и задачи.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №19 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Защита от отходов производства и потребления.

2. Природоохранная деятельность в ОАО «РЖД».

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»**

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Билет №20 Дифференцированный зачет по дисциплине ОП.12. Экология на железнодорожном транспорте для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
---	--	---

1. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. Цели и задачи.

2. Мониторинг окружающей среды и экологическое прогнозирование на железнодорожном транспорте.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.