

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.03 ЭКОЛОГИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
для специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ
(4 (5) курс)

Перечень вопросов и заданий для проведения дифференцированного зачета

Теоретические вопросы:

1. Задачи экологии. Законы экологии.
2. Системный подход при изучении взаимодействия транспорта с окружающей средой.
3. Железнодорожный транспорт и безопасность: исторический аспект.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере и геосфере. Условия устойчивого состояния экосистем.
5. Правовой механизм в области окружающей среды в Российской Федерации. Закон РФ «Об охране окружающей среды».
6. Виды и классификация природных ресурсов.
7. Формы и виды природопользования.
8. Виды органов государственного управления природопользованием.
9. Природоохранная деятельность в ОАО «РЖД». 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. Экологический стандарт.
13. Нормативы качества окружающей среды.
14. Мониторинг окружающей среды и экологическое прогнозирование на железнодорожном транспорте.
15. Мониторинговые исследования транспортной нагрузки на окружающую среду.
16. Отходы, как одна из глобальных экологических проблем человечества. Классификация отходов.
17. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. Цели и задачи.
18. Обращение с отходами производства и потребления на железнодорожном транспорте.
19. Утилизация отходов железнодорожного транспорта
20. Природоохранные мероприятия и их эффективность.
21. Экозащитные техника и технологии.
22. Способы очистки атмосферы и сточных вод от загрязнений.
23. Порядок ликвидации нефтяных загрязнений почвы и поверхности водных объектов.
24. Экологический паспорт предприятия.
25. Экономический механизм охраны окружающей природной среды на железнодорожном транспорте.
26. Определение размера эколого-экономического ущерба, вызванного деградацией земель при строительстве скоростной железнодорожной магистрали.
27. Принципы и правила международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.
28. Международные организации, договора и инициативы в области природопользования и охраны окружающей среды на железнодорожном транспорте.

Практические задания:

Задание 1

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

Вариант исходных данных:

| Исходные данные к заданию 1 | 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 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 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 | 23 | 25 | 22 | 24 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 | 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).

Задание 2

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

Варианты исходных данных:

| Исходные данные к заданию 2 | Варианты | | | | | | | | | |
|--|----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Фоновая концентрация сажи в приземном воздухе C_f , 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 смеси, выбрасываемой из трубы, Q , м ³ /с | 5,4 | 5,6 | 5,8 | 5,1 | 5,3 | 5,5 | 5,7 | 5,2 | 5,4 | 5,5 |
| Разность между температурой выбрасываемой смеси и температурой окружающего воздуха ΔT , °C | 42 | 44 | 50 | 58 | 61 | 53 | 49 | 52 | 54 | 48 |
| Высота трубы H , м | 26 | 18 | 24 | 17 | 15 | 23 | 14 | 27 | 28 | 26 |
| Диаметр устья трубы, D , м | 0,8 | 1,1 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 1,1 | 1,0 | 0,8 |

Задание 3

Рассчитать величину максимальной концентрации пыли в приземном слое атмосферы при выбросе холодного запыленного воздуха из вентиляционной шахты с прямоугольным устьем. Перед выбросом в атмосферу воздух очищается в пылеуловителях.

Варианты исходных данных:

| Исходные данные к заданию 3 | Варианты | | | | | | | | | |
|---|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Фоновая концентрация пыли на прилегающей к шахте территории C_f , мг/м ³ | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,006 | 0,007 | 0,005 |
| Количество пыли, выбрасываемой из шахты, M , г/с | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 0,7 | 1,2 | 0,6 | 0,3 | 1,1 | 0,5 | 0,9 |
| Объем воздуха, выбрасываемого из шахты, Q , м ³ /с | 7,8 | 7,4 | 7,6 | 7,2 | 7,7 | 7,5 | 7,3 | 7,8 | 7,6 | 7,4 |
| Высота вытяжной шахты H , м | 35 | 36 | 38 | 37 | 35 | 37 | 38 | 36 | 35 | 37 |
| Длина устья шахты L , м | 1,8 | 2,1 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 1,8 | 1,9 |
| Ширина устья b , м | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 2,0 | 1,5 |

Задание 4

Рассчитать предельно допустимый выброс пыли в атмосферу из вентиляционной шахты. В выбросах содержится неорганическая пыль.

Вариант исходных данных:

| Исходные данные к заданию 4 | Варианты | | | | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Фоновая концентрация пыли в приземном слое атмосферы C_f , мг/м ³ | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,09 | 0,1 | 0,08 | 0,09 |
| Количество пыли, выбрасываемое в атмосферу, M , г/с | 2,1 | 1,9 | 2,5 | 2,5 | 2,3 | 2,1 | 2,7 | 2,1 | 2,3 | 2,4 |
| Объем воздуха, выбрасываемого из шахты, Q , м ³ /с | 8,2 | 8,3 | 6,9 | 8,1 | 5,8 | 8,3 | 5,9 | 6,7 | 8,1 | 6,3 |
| Высота шахты H , м | 34 | 32 | 35 | 33 | 31 | 36 | 34 | 32 | 35 | 36 |
| Эффективный диаметр устья шахты D , м | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 2,2 | 2,0 | 0,8 | 2,1 |

Задание 5

Определить минимальную высоту одноствольной трубы для рассеивания в атмосфере нагретых газоздушных выбросов оксида углерода (CO).

Варианты исходных данных:

| Исходные данные к заданию 5 | Варианты | | | | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Фоновая концентрация CO в приземном слое атмосферы C_f , мг/м ³ | 1,3 | 1,2 | 1,9 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 2,1 | 2,4 | 1,4 | 1,5 |
| Масса CO, выбрасываемого в атмосферу, M , г/с | 25,2 | 27,6 | 26,1 | 25,4 | 31,8 | 28,2 | 30,4 | 25,8 | 31,6 | 24,8 |
| Объем воздуха, выбрасываемого из трубы, Q , м ³ /с | 3,9 | 3,7 | 4,3 | 4,1 | 3,6 | 3,7 | 4,6 | 4,8 | 3,8 | 3,3 |
| Разность между температурой выброса и температурой окружающего воздуха ΔT , °C | 27 | 24 | 23 | 17 | 25 | 16 | 26 | 23 | 27 | 22 |
| Диаметр устья трубы D , м | 1,1 | 1,3 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 0,8 |

Задание 6

Определить основные размеры нефтеловушки, используемой в качестве первой ступени очистки воды в оборотной системе водоснабжения промывочно-пропарочной станции, и эффективность ее работы.

Варианты исходных данных:

| Исходные данные к заданию 6 | Варианты | | | | | | | | | |
|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Количество обрабатываемых цистерн в сутки N , шт. | 110 | 110 | 130 | 210 | 100 | 150 | 200 | 210 | 170 | 180 |
| Расход воды на промывку одной цистерны $P_{ц}$, м ³ | 15 | 20 | 17 | 16 | 25 | 20 | 15 | 16 | 18 | 21 |
| Скорость движения воды в отстойной зоне нефтеловушки, v_b , м/с | 0,005 | 0,010 | 0,003 | 0,008 | 0,004 | 0,011 | 0,006 | 0,005 | 0,010 | 0,007 |
| Глубина проточной части отстойной зоны нефтеловушки H , м | 2,0 | 1,9 | 2,2 | 3,0 | 2,4 | 2,1 | 1,8 | 3,1 | 2,8 | 2,3 |
| Наименьший размер улавливаемых частиц нефтепродуктов в сточной воде $r_{ч}$, 10 ⁻⁶ м | 60 | 40 | 80 | 50 | 70 | 60 | 70 | 80 | 70 | 50 |
| Начальная концентрация нефтепродуктов в 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 °C.

Задание 7

Сравнить эффект очистки производственных сточных вод от растворимых примесей на одно- и многоступенчатой сорбционной установке.

Варианты исходных данных:

| Исходные данные к заданию 7 | Варианты | | | | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Расход сточных вод Q , м ³ /ч | 17 | 19 | 18 | 20 | 16 | 18 | 20 | 19 | 17 | 16 |
| Доза сорбента C_c , кг/м ³ | 1,4 | 1,5 | 1,45 | 1,6 | 1,3 | 1,55 | 1,7 | 1,65 | 1,45 | 1,4 |
| Количество ступеней в сорбционной установке n | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 |
| Начальная концентрация сорбата в сточных водах C_n , кг/м ³ | 0,28 | 0,26 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,28 | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,26 |
| Необходимая степень очистки сточных вод в сорбционной установке, % | 97 | 96 | 98 | 93 | 96 | 97 | 95 | 98 | 93 | 94 |

Задание 8

Определить необходимую степень очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ. Сточные воды после очистки на очистных сооружениях выпускаются в водоем, используемый для питьевого водоснабжения.

Варианты исходных данных

| Исходные данные к заданию 8 | 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 | 16 | 19 | 17 | 15 | 18 | 16 | 16 | 15 | 17 | 17 |
| 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_{cp} , 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_{cp} , 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_v , г/м ³ | 0,2 | 0,1 | 0,24 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,45 | 0,5 | 0,3 |

Задание 9

Рассчитать время осветления сточных вод от взвешенных частиц, основные размеры отстойника и массу уловленного осадка.

Варианты исходных данных:

| Исходные данные к задаче 9 | Варианты | | | | | | | | | |
|--|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Объем сточных вод, подлежащих очистке, Q , 10 ³ м ³ /сутки | 8 | 20 | 10 | 15 | 16 | 11 | 8 | 18 | 12 | 13 |
| Начальная концентрация взвешенных частиц в сточной воде C_n , г/м ³ | 250 | 300 | 400 | 200 | 500 | 300 | 300 | 400 | 500 | 250 |
| Средняя скорость потока в рабочей зоне отстойника v , мм/с | 6 | 10 | 8 | 5 | 7 | 10 | 5 | 6 | 9 | 6 |
| Глубина проточной части (высота зоны охлаждения) отстойника H , м | 4,0 | 2,5 | 3,0 | 3,2 | 1,8 | 2,1 | 3,6 | 3,1 | 2,6 | 3,4 |
| Тип отстойника | в | г | в | г | в | г | в | г | в | г |
| Характеристика взвешенных частиц | к.в. | м.м. | с.т. | к.в. | м.м. | с.т. | к.в. | м.м. | к.в. | с.т. |
| Температура сточной воды T , °С | 15 | 30 | 20 | 10 | 25 | 20 | 15 | 25 | 30 | 15 |

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения:

в - вертикальный; г - горизонтальный; к.в. - коагулирующие взвешенные вещества; м.м. - мелкодисперсные минеральные вещества; с.т. - структурные тяжелые взвешенные вещества.

Критерии оценки

Оценка «5» «отлично» - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний; обучающийся самостоятельно и правильно решает учебную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение.

Оценка «4» «хорошо» - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы; в тоже время при ответе допускает несущественные погрешности; обучающийся самостоятельно и в основном правильно решает учебную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагает свое решение.

Оценка «3» «удовлетворительно» - при ответе на теоретические вопросы обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами; для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы; обучающийся в основном решает учебную задачу или задание, допускает несущественные ошибки, слабо аргументирует свое решение, используя в основном понятия.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - при ответе на теоретические вопросы дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками; обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу или задание.