**Комплект оценочных средств по дисциплине**

**«Экология транспорта»**

# Задания закрытого типа

## Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

*Выберите один правильный ответ.*

1. Каталитические нейтрализаторы делят на:

А) Трехкомпонентные и однокомпонентные

Б) Двухкомпонентные и трехкомпонентные

В) Трехкомпонентные, однокомпонентные и двухкомпонентные

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.1)

2. Фотохимическое загрязнение воздуха связано с присутствием в нем:

А) Оксидов углерода

Б) Оксидов серы

В) Оксидов азота

Правильный ответ: В

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.1)

3. В окислительно–восстановительных нейтрализаторах протекают следующие реакции восстановления:

А) 2СО + О2 → 2СО2

Б) СНх + СО → СО2+Н2О

В) NOx → N2 + O2

Правильный ответ: В

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.1)

4. Какие компоненты отработавших газов автомобилей массой менее 3,5 т нормируются в соответствии со стандартами?

А) СО2, СНх, NОх

Б) СО, СНх, NОх, твердые частицы (ТЧ)

В) СО, СНх, NОх, альдегиды

Г) СО, СНх

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.1)

5. Рециркуляция отработавших газов в двигателе это:

А) Перепуск части отработавших газов во впускной трубопровод двигателя

Б) Увеличение объёма поступающего топлива в цилиндры

В) Сжатие воздуха перед поступлением его в цилиндры

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.1)

6. Смог возникает в результате фотохимической реакции:

А) Углеводородов и оксидов азота

Б) Углеводородов и оксида углерода

В) Оксидов азота и оксида углерода

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.1)

## Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установить правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установить соответствие между токсичными веществами отработавших газов двигателя и классами их опасности

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Коэффициент избытка воздуха α | А)   |
| 2) Эффективная мощность двигателя Nt | Б)  |
| 3)Эффективный КПД ηе  | В)  |
| 4) Среднее эффективное давление ре | Г)  |
| 5) Удельный эффективный расход топлива gt | Д)  |

Правильный ответ: 1-В, 2-Д, 3-Б, 4-А, 5-Г

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.1)

2. Установите соответствие между вредными веществами отработавших газов двигателя и показателем относительной агрессивности Аi,(усл.т/т)

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Оксид углерода СО | А) 1 |
| 2) Оксиды азота NOx | Б) 22 |
| 3) Диоксид серы SO2 | В) 41,1 |
| 4) Летучие низкомолекулярные углеводороды CH | Г) 3,16 |
| 5) Полициклические ароматические углеводороды (по бенз(α)пирену) | Д) 12,6⋅105 |

Правильный ответ:1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г, 5-Д

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.1)

3. Установить соответствие между токсичными веществами отработавших газов ДВС и классами их опасности

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Оксид углерода СО | А) 1 |
| 2) Оксиды азота NOx | Б) 2 |
| 3) Диоксид серы SO2 | В) 3  |
| 4) Альдегиды (формальдегид) | Г) 4 |
| 5) Полициклические ароматические углеводороды (по бенз(α)пирену) |  |
| 6) Твердые частицы (сажа) |  |

Правильный ответ: 1- Г, 2- Б, 3- В, 4-Б, 5-А, 6-В

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.1)

4. Установить соответствие между веществом отработавших газов и его токсичным действием

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Оксид углерода СО | А) действуют на человека как сильный раздражитель слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, могут вызывать отек легких, приводить к снижению активности головного мозга |
| 2) Оксиды азота NOx | Б) вызывает раздражение верхних дыхательных путей и слизистых оболочек глаз, при повышенных концентрациях и хроническом воздействии действует общетоксично  |
| 3) Диоксид серы SO2 | В) затрудняет процесс газообмена клеток, вызывает кислородное голодание, приводит к нарушениям в центральной нервной системе, может вызывать потерю сознания  |
| 4) Компоненты смога (озон и оксиданты) | Г) обладают канцерогенными и мутагенными свойствами, способствуют возникновению злокачественных новообразований, могут накапливаться в организме. |
| 5) Альдегиды (по формальдегиду) | Д) озон действует раздражающе на слизистые оболочки глаз. оксиданты оказывают раздражающее действие на слизистую оболочку глаз. |
| 6) ПАУ (по бенз(α)пирену) | Е) приводит к раздражению дыхательных путей и слизистых оболочек носа и глаз человека |

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Д, 5-Е, 6-Г

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.2)

5. Установите соответствие между определяемыми веществами и методом анализа

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Оксид углерода СО | А) хемилюминесцентный |
| 2) Оксиды азота NOx | Б) инфракрасный |
| 3) CH (сумма) | В) весовой или оптический |
| 4) ТЧ | Г) пламенно ионизационный |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.2)

6. Установите соответствие между стандартом токсичности и датой введения

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Euro 3 | А) 2014 |
| 2) Euro 4 | В) 2000 |
| 2) Euro 5 | Б) 2005 |
| 4) Euro 6  | Г) 2009 |

Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.1)

## Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите последовательность рабочего цикла двигателя с внешним смесеобразованием.

|  |
| --- |
| А) Сжатие |
| Б) Впуск (наполнение) |
| В) Расширение (рабочий ход)  |
| Г) Выпуск |

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.1)

2. Установите последовательность режимов движения автомобиля в потоке.

|  |
| --- |
| А) Ускорение |
| Б) Торможение |
| В) Установившееся движение |
| Г) Холостой ход |

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.2)

3. Установите правильную последовательность алгоритма оценки экологической безопасности автомобиля по полному жизненному циклу.

А) Сбор инвентарных данных о единичных процессах

Б) Определение цели и сферы проведения оценки

В) Проведение расчета материального и энергетического баланса для стадий жизненного цикла

Г) Проведение расчета материального и энергетического баланса для единичных процессов

Д) Оценка воздействия на окружающую среду

Е) Проведение расчета материального и энергетического баланса для полного жизненного цикла

Ж) Интерпретация результатов оценки

Правильный ответ: Б, А, Г, В, Е, Д, Ж

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.2)

4. Установите правильную последовательность этапов модели образования и негативного воздействия кислотных осадков (на примере оксидов азота NOx).

А) Образование NOx

Б) Распространение в атмосфере

В) Окисление до НNOx

Г) Кислотные осадки

Д) Воздействие на окружающую среду

Е) Закисление воды и почвы

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Е, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-11 (ПК-11.1)

5.Установите правильную последовательность стадий жизненного цикла продукта (ПЖЦ).

А) Производство

Б) Добыча сырья

В) Утилизация

Г) Использование, эксплуатация

Правильная последовательность*:* Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-11 (ПК-11.2).

6.Установите правильную последовательность элементов выпускной системы.

А) Нейтрализатор

Б) Глушитель

В) Выпускная труба

Г) Выпускной коллектор

Правильная последовательность*:* Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-11 (ПК-11.2).

# Задания открытого типа

## Задания открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. По воздействию на организм человека компоненты отработанных газов подразделяются на\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: общетоксичные, канцерогенные, раздражающие

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.2)

2. Каталитические нейтрализаторы применяются для\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: уменьшения выброса вредных веществ путем их химического превращения в нетоксичные вещества

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.3)

3. Наиболее неблагоприятным с позиций токсичной характеристики двигателя является\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: режим разгона

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.2)

4. В качестве измерителя эксплуатационного расхода топлива q наибольшее распространение получило\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: отношение общего расхода топлива к пройденному пути

Компетенции (индикаторы): ПК-11 (ПК-11.2)

5. Использование спиртовых топлив по сравнению с бензином приводит к\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: к снижению содержания токсичных веществ в отработавших газах

Компетенции (индикаторы): ПК-11 (ПК-11.2)

6. Сертификация экологических показателей дизелей грузовых автомобилей проводится\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: испытанием двигателя на стенде

Компетенции (индикаторы): ПК-11 (ПК-11.3)

## Задания открытого типа с кратким свободным ответом

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Наиболее приемлемыми для оценки полного жизненного цикла автомобиля являются методики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и расчета экоиндикаторов / расчета экономического убытка и экоиндикаторов / вычисление хозяйственного ущерба и расчета экоиндикаторов.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.3)

2. Эффективная мощность двигателя это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 Правильный ответ: мощность, снимаемая с коленчатого вала двигателя для получения полезной работы / эффективная работа, осуществляемая двигателем в единицу времени.

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.3)

3*.* Одним из эффективных методов снижения оксидов азота в отработавших газах двигателя является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: рециркуляция отработавших газов на впуск / перепуск части отработавших газов во впускной коллектор / отвод определенного количества отработавших газов во впускную систему.

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.2)

4. Для автомобилей массой меньше 3,5 т нормируются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: выбросы оксида углерода, оксидов азота, углеводородов, твердых частиц / содержание в отработавших газах оксидов углерода, азота, углеводородов, твердых частиц / количество оксида углерода, оксидов азота, углеводородов, твердых частиц на единицу пробега.

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.3)

5. Городской цикл это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: испытательный цикл, имитирующий движение транспортного средства в эксплуатационных условиях / **реализуемый в лабораторных условиях испытательный цикл, имитирующий движение транспортного средства в городских условиях / имитация движения автомобиля при эксплуатации на беговых барабанах**.

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.2)

6. Факторами влияния транспорта на окружающую среду являются: \_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: расход ресурсов Земли, выбросы вредных веществ, загрязнение водных объектов и почвы / потребление ресурсов, загрязнение вредными веществами компонентов биосферы / использование ресурсов, материальные и энергетические загрязнения.

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.3)

## Задания открытого типа с развернутым ответом

*Дайте ответ на вопрос.*

1. Образование оксидов серы при работе дизельных двигателей.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Образование и выброс оксидов серы обусловлено содержанием серы в топливе. Содержание оксидов серы в ОГ двигателя зависит только от концентрации серы в топливе и его расхода. Сернистые соединения входят в состав нефтяных топлив. В дизельных топливах массовое содержание серы не должно превышать 0,2% или 0,5% в зависимости от вида топлива. Тип двигателя, его конструкция, режим работы и другие параметры двигателя на выбросы оксидов серы прямого влияния не имеют. Сера, содержащаяся в дизельном топливе, окисляется до SO2 и сульфатов в процессе сгорания. Сульфаты занимают от 5 до 10% массы ТЧ в ВГ дизелей.

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.3)

2. Образование оксидов азота при сгорании топлив в двигателях внутреннего сгорания.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

В процессах горения образуется, главным образом, оксид азота NO. В зависимости от процессов, приводящих к образованию NO, различают следующие виды NO: «термические» NO; «быстрые» NO; «топливные» NO.

«Термические» NO образуются по «термическому механизму» в результате окисления атмосферного азота в зоне продуктов сгорания при высокой температуре, содержащимся в них свободным кислородом. Выход NO определяется максимальной температурой горения, концентрацией кислорода и азота в продуктах сгорания и не зависит от химической природы топлива, участвующего в реакции горения. В условиях ДВС в образовании NO решающую роль играет «термический» механизм и процесс происходит по цепным реакциям.

«Быстрые» NO образуются непосредственно в зоне горения углеводородных топлив в результате связывания молекул азота радикалами СН и СН2. Выход «быстрых» NO слабо зависит от температуры, но имеет сильную зависимость от состава смеси с максимумом концентрации NO в области богатых смесей. Доля «быстрых» NO составляет не более 5 %.

«Топливные» NO образуются в процессе горения в результате того, что азотсодержащие соединения топлива частично окисляются до NO. Учитывая незначительное количество азота в составе моторных топлив (не более 0,01 % в дизельном топливе) количество «топливных» NO незначительно.

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.3)

3. От какого показателя работы двигателя с искровым зажиганием зависит содержание токсичных веществ в ОГ?

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Коэффициент избытка воздуха оказывает значительное влияние на образование и содержание токсичных веществ в ОГ двигателя с искровым зажиганием Среди которых: а) продукты неполного сгорания в виде оксида углерода, альдегидов, кетонов, углеводородов, водорода, перекисных соединений, сажи; б) продукты термических реакций азота с кислородом - оксиды азота,

При α < 1 наблюдается неполное сгорание топлива из-за недостатка кислорода для его окисления. Количество продуктов неполного сгорания в составе отработанных газов повышенное.

При α > 1 наблюдается полное сгорание топлива. В отдельных случаях сгорание топливовоздушной смеси: при α = 1 количество кислорода соответствует стехиометрии реакций окисления компонентов топлива, а при α > 1 - количество кислорода больше, чем это необходимо по реакциями окисления. В таких условиях сгорания топлива количество продуктов неполного сгорания в составе отработанных газов невелика.

Компетенции: ПК-6 (ПК-6.3)

4. Порядок проведения обследования участков магистралей.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Натурные обследования характеристик движения на магистрали рекомендуется проводить в четыре этапа:

1. Выделяют три - пять наиболее характерных по функционированию сечений магистральной сети, где проводят круглосуточные наблюдения.

2. Проводят наблюдения во всех выделенных сечениях в течении 12 часов (с 7 до 19).

3. Проводят наблюдения интенсивности и состава движения на основных перекрестках в течении 2-3 часов пиковой нагрузки с выявлением прямого, лево и правостороннего движения.

4. Одновременно обследуют характеристики ТП и параметров загрязнения ОС.

Проводят обследование как правило в рабочие дни: вторник, среда, четверг. Для специальных целей наблюдения могут проводится в выходные дни. Допускается совмещение по времени 1 и 2 этапов при исследовании интенсивности и состава движения.

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.3)

5. Как скорость движения автомобиля в транспортном потоке влияет на выбросы?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

На выброс вредных веществ и уровень загрязнения воздуха влияет скорость движения автомобиля. С увеличением скорости движения выделения продуктов неполного сгорания (СО и СН) уменьшается, а выброс NOx увеличивается. Анализ скоростных режимов показывает, что существуют рациональные, с точки зрения токсичности, значения скоростей для автомобилей различного типа.

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.3)

6*.* Что такое нормирование выбросов вредных веществ?

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Это законодательное ограничение выбросов вредных веществ путем введения специальных норм на выбросы токсичных веществ транспортными средствами или их двигателями.

 Впервые нормирование вредных выбросов было применено в США, где в 1959 году в штате Калифорния был принят закон об ограничении содержания СО и СН в ОГ автомобильных двигателей. В настоящее время во всех промышленно развитых странах осуществляется законодательное нормирование вредных выбросов с ОГ транспортных средств и их двигателей.

 В настоящее время во всех промышленно развитых странах осуществляется законодательное нормирование вредных выбросов с ОГ автомобилей и их двигателей. Нормы ужесточаются в 1,5-2 раза через каждые 5-7 лет с учетом анализа технических, экономических, экологических и других факторов.

Стандарты, ограничивающие выбросы, как правило, состоят из двух частей: испытательной процедуры и нормативов предельно-допустимых выбросов. Обе части зависят от типа и назначения двигателя.

Компетенции: ПК-11 (ПК-11.3)