

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра транспортных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
транспорта и логистики



Быкадоров В.В.

(подпись)

« 25 » февраля 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

**Исследования и испытания наземных
транспортно-технологических машин**
(наименование учебной дисциплины)

23.04.01 Технология транспортных процессов
(код и наименование направления подготовки)

«Организация перевозок и безопасность движения»
(наименование магистерской программы)

Разработчик:

доцент
(должность)

(подпись)

Никитин Ю.Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры транспортных технологий
от « 25 » февраля 2025 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

(подпись)

Тарарычкин И.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Исследование и испытания наземных транспортно-технологических
машин»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ
Какой метод наиболее часто используется для определения износа шин?

- А) Визуальный осмотр
- Б) Лазерное сканирование
- В) Ультразвуковое исследование
- Г) Магнитная дефектоскопия

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

2. Выберите один правильный ответ.
Какое испытание не относится к динамическим испытаниям транспортных машин?

- А) Испытание на виброустойчивость
- Б) Испытание на прочность конструкции
- В) Испытание на устойчивость к коррозии
- Г) Испытание на маневренность

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Выберите все правильные варианты ответов

3. Выберите один правильный ответ.
Какие методы не используются для оценки герметичности топливной системы?

- А) Ультразвуковое исследование
- Б) Метод нагружения
- В) Визуальный осмотр
- Г) Испытание под давлением

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

4. Выберите один правильный ответ.
Какие из приведенных испытаний не относятся к испытаниям трансмиссии?

- А) Испытание на передачу мощности
- Б) Испытание на износ

В) Испытание на уровень вибраций

Г) Испытание на выбросы вредных веществ

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Соотнесите тип испытаний с их целью:

1)	Оценка устойчивости к динамическим нагрузкам	А)	Долговременное испытание
2)	Оценка срока службы	Б)	Испытание на прочность
3)	Оценка сопротивления материалам внешних воздействий	В)	Испытание на виброустойчивость
4)	Оценка прочностных характеристик	Г)	Испытание на износ

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

2. Установите соответствие между решаемыми задачами при подготовке производства и подразделениями их осуществляемыми.

	Решаемые задачи		Подразделение
1)	выполняется оформление заявок на запасные части и материалы; оформление требований; осуществляет получение и доставку запасных частей и материалов на посты;	А)	промежуточный склад
2)	производится хранение (300 – 400 наименований) агрегатов, узлов и деталей и отремонтированных агрегатов, поддержание их запаса;	Б)	моечно-дефектовочный участок
3)	производится мойка автомобилей перед ТО, мойка узлов и агрегатов перед разборкой	В)	инструментальный участок
4)	осуществляется хранение, выдача и ремонт инструментов;	Г)	участок комплектации
5)	производится транспортировка агрегатов и запасных частей;	Д)	транспортный участок

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Г	А	Г	В	Д
---	---	---	---	---

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

3. Соотнесите параметры испытаний с их характеристиками:

1)	Свойство материала выдерживать нагрузки	А)	Жесткость пружин
2)	Сопротивление движению	Б)	Коэффициент трения
3)	Способность сохранять энергию	В)	Износостойкость
4)	Стойкость к истиранию	Г)	Энергоэффективность

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

4. Установите соответствие между методом испытания машин и характеристикой метода

	Характеристика метода		Методы испытания машин
1)	проверяют все включения и переключения органов управления и механизмов машины	А)	Испытания машины под нагрузкой
2)	выявляют качество работы машины в производственных условиях.	Б)	Испытания на холостом ходу
3)	подвергают обычно не все машины, а лишь машины специального назначения и опытные образцы	В)	Испытания на мощность
4)	испытаниям подвергают все машины, выпускаемые единичным порядком и все или выборочно машины, выпускаемые серийно	Г)	Испытания на производительность

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность свойств материала при оценке его качества:

- А) предел прочности
- Б) относительное сужение
- В) прочность при усталости
- Г) твердость

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

2. Установите правильную последовательность определения времени разгона до заданной скорости:

А) Аналитически или численно решить дифференциальное уравнение и построить график изменения скорости автомобиля во времени при движении на первой передаче.

Б) Построить график изменения скорости автомобиля во времени в процессе переключения передачи и определить начальные условия для расчёта скорости движения на следующей передаче.

В) Из полученного решения дифференциального уравнения определить начальные условия для расчёта скорости автомобиля в процессе переключения передачи.

Г) Определить коэффициенты дифференциального уравнения для первой из передач, на которых осуществляется разгон.

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

3. Установите правильную последовательность определения максимальной скорости на прямом участке дороги при движении на двух-полосном участке:

А) Подготовка измерительного участка.

Б) Определение максимальной скорости.

В) Обработка результатов.

Правильный ответ: А, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

4. Установите правильную последовательность ускоренных испытаний машин, их узлов и систем:

А) Выбор принципа ускорения, условий и режимов испытаний.

Б) Выбор и, при необходимости, разработка и создание испытательного оборудования.

В Анализ результатов предварительных исследований, установление их адекватности, сопоставление с результатами эксплуатационных наблюдений, разработка модели отказов и определение функции пересчёта на нормальные условия.

Г) Предварительные исследования.

Д) Проведение ускоренных испытаний на надёжность.

Правильный ответ: Г, А, Б, Д, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Техническая диагностика (диагностика) – это область знаний, охватывающая теорию, _____ определения технического состояния объектов.

Правильный ответ: методы и средства

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

2. Прочность – это _____ материала, которое обеспечивает повышение износостойкости детали.

Правильный ответ: состояние

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

3. Длина измерительного участка $S=2000$ м, среднее время проезда измерительного участка $\bar{t} = 100$ с. Максимальная скорость $V_{\max}$ равна _____ км/ч.

Правильный ответ: 72

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

4. Проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени называется _____.

Правильный ответ: контроль технического состояния (контроль)

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя КамАЗ-4310 составляет $n_N=2600\pm 50$ мин⁻¹. Радиус качения ведущих колёс автомобиля $r_k=0,52$ м. Передаточное число трансмиссии – 7,22. Сколько составит номинальная скорость АТС $v'_{\max}$.

Правильный ответ: скорость составит 70 км/ч

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

2. Что является задачей дисперсионного анализа на рассматриваемый признак?

Правильный ответ: задачей является изучение влияния одного или нескольких факторов.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

3. Предел прочности стали – 1800 МПа. Определить величину нагрузки, если площадь поперечного сечения образца 100 мм².

Правильный ответ: величина нагрузки равна 180000 Н / 180 кН / 1800 Т

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

4. Какие задачи решает техническое диагностирование?

Ответ: Техническое диагностирование решает следующие задачи: контроль технического состояния; поиск места и определение причин отказа; прогнозирование технического состояния.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Практическое задание

Тема «Изучение видов изнашивания» ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Цель:

ознакомление с видами изнашивания материалов определение вида износа полученных образцов, их стадии и причины износа

Задачи:

- ознакомление со всеми разделами руководства;
- определение вида износа полученных образцов (в работе используется набор деталей с различными видами изнашивания);
- выявление стадии и причины износа полученных образцов.

Время выполнения – 90 мин.

Ожидаемый результат:

выводы по полученным результатам.

Критерии оценивания:

- выполнение практической работы;
- ответы на контрольные вопросы.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.5)

2. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Определить срок службы сопряжения в тысячах километров, если $\delta_1 = 10$ мкм, $\delta_{max} = 100$ мкм и $\alpha = 30^\circ$ заданы, а период приработки составляет $t_1 = 0,02t_2$ от периода нормальной эксплуатации сопряжения.

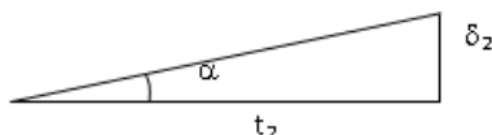
Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

1. По подобию фигур из прямоугольного треугольника найдем сторону δ_2

$$\delta_2 = \delta_{max} - \delta_1$$
$$\delta_2 = 100 - 10 = 90 \text{ мкм}$$



Прямоугольный треугольник, полученный по характеристике процесса изнашивания

2. Вычислим период нормальной эксплуатации t_2 :

$$t_2 = \frac{\delta_2}{\operatorname{tg} \alpha}, t_2 = \frac{90}{\operatorname{tg} 30} = 155,98 \text{ тыс. км}$$

3. Определим период приработки t_1 из условия задачи:

$$t_1 = 0,02 t_2, t_1 = 0,02 \cdot 155,98 = 3,12 \text{ тыс. км}$$

4. Тогда весь срок службы сопряжения найдем как сумму периодов приработки и нормальной эксплуатации:

$$t_1 = t_1 + t_2; t = 3,12 + 155,98 = 159,1 \text{ тыс.}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

3. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Пусть при наблюдении за двигателем внутреннего сгорания проверяются два признака: K_1 – повышение температуры масла в картере двигателя более чем на 50°C и K_2 – увеличение времени выхода на максимальную частоту вращения при заданной передаче более чем на 5°C . Предположим, что для данного типа двигателя появление этих признаков связано либо с неисправностью 9 карбюратора (состояние D_1), либо с неисправностью системы смазки коренных подшипников коленчатого вала двигателя (состояние D_2). При нормальном состоянии двигателя (состояние D_3) признак K_1 не наблюдается, а признак K_2 наблюдается в 5% случаев. На основании статистических данных известно, что 80% двигателей вырабатывают ресурс в нормальном состоянии, 5% двигателей имеют состояние D_1 и 15% – состояние D_2 . Известно также, что признак K_1 встречается при состоянии D_1 в 20%, а при состоянии D_2 в 40% случаев; признак K_2 при состоянии D_1 встречается в 30%, а при состоянии D_3 – в 50% случаев. Необходимо определить условные вероятности диагнозов D_1, D_2, D_3 и сделать выводы

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Решение:

Сведем эти данные в диагностическую таблицу.

Таблица – Вероятности признаков и априорные вероятности состояний

D_i	$P(K_1/D_i)$	$P(K_2/D_i)$	$P(D_i)$
D_1	0,2	0,3	0,05
D_2	0,4	0,5	0,15
D_3	0,0	0,05	0,8

Найдем сначала вероятности состояний двигателя, когда обнаружены оба признака K_1 и K_2 . Для этого воспользуемся обобщенной формулой Байеса:

$$P(D_i / \dot{K}) = \frac{P(D_i)P(\dot{K} / D_i)}{\sum_{s=1}^n (D_s)P(\dot{K} / D_s)},$$

где $\dot{K}$ – реализация комплекса признаков – K .

$$P(\dot{K} / D_i) = P(\dot{K}_1 / D_i)P(\dot{K}_2 / D_i) \dots P(\dot{K}_v / D_i).$$

Вероятность состояния:

$$P(D_1 / K_1 K_2) = \frac{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,3}{0,05 \cdot 0,2 \cdot 0,3 + 0,15 \cdot 0,4 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0 \cdot 0,05} = 0,09$$

Аналогично получим $P(D_2 / K_1 K_2) = 0,91$; $P(D_3 / K_1 K_2) = 0$.

Определим вероятность состояний двигателя, если обследование показало, что признак K_1 отсутствует, признак K_2 наблюдается. Отсутствия признака K_1 есть признак наличия (противоположное событие), причем:

$$P(\bar{K}_1 / D_i) = 1 - P(K_1 / K_1).$$

Для расчета применяют также формулу (1), но значение $P(K_1 / D_i)$ в диагностической матрице заменяют на $P(\bar{K}_1 / D_i)$. В этом случае

$$P(D_1 / \bar{K}_1 K_2) = \frac{0,05 \cdot 0,8 \cdot 0,3}{0,05 \cdot 0,8 \cdot 0,3 + 0,15 \cdot 0,6 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 1 \cdot 0,05} = 0,12$$

а также $P(D_2 / K_1 K_2) = 0,46$; $P(D_3 / K_1 K_2) = 0,41$.

Вычислим вероятности состояний в том случае, когда оба признака отсутствуют. Аналогично предыдущему получим

$$P(D_1 / \bar{K}_1 \bar{K}_2) = \frac{0,05 \cdot 0,8 \cdot 0,7}{0,05 \cdot 0,8 \cdot 0,7 + 0,15 \cdot 0,6 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 1 \cdot 0,95} = 0,03$$

$P(D_2 / K_1 K_2) = 0,05$; $P(D_3 / K_1 K_2) = 0,92$

Отметим, что вероятности состояний D_1 и D_2 отличны от нуля, так как рассматриваемые признаки не являются для них детерминирующими. Из проведенных расчетов можно установить, что при наличии признаков K_1 и K_2 в двигателе с вероятностью 0,91 имеется состояние « D_2 ». При отсутствии обоих признаков наиболее вероятно нормальное состояние (вероятность 0,92).

При отсутствии признака K_1 и наличии признака K_2 вероятности состояний D_2 и D_3 примерно одинаковы (0,46 и 0,42), и для уточнения состояния двигателя требуется проведение дополнительных обследований.

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

4. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Определить скорость движения автомобиля марки МАЗ (снаряженная масса более 12 тонн) на асфальтированном мокром горизонтальном покрытии с тормозным следом 65 м.

Определение скорости движения ТС перед началом торможения по протяженности торможения колес задней оси:

$$V_a = 1,8 \cdot j_a \cdot t_3 + \sqrt{26 \cdot S_{ю} \cdot j_a},$$

где j_a - установившееся замедление ТС при торможении на горизонтальном участке, м (4);

t_3 - время нарастания замедления, с (0,5);

$S_{ю}$ - протяженность следов торможения ТС до полной остановки, м (65);

Время нарастания замедления зависит от коэффициента сцепления с дорожным покрытием, ϕ (0,5):

Исходные данные для $j_a = 4$ и $t_3 = 0,5$.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

$$V_a = 1,8 \cdot 4 \cdot 0,5 + \sqrt{26 \cdot 65 \cdot 4} = 85,1 \text{ км / ч}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-3 (ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6)

Экспертное заключение

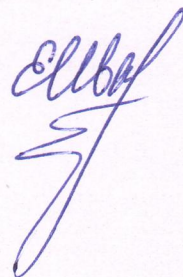
Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики



Иванова Е.И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)