

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 железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЛО

Быкадоров В.В.

« 26 »

(подпись)

20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Теория и конструкция локомотивов»
23.05.03 Подвижной состав железных дорог
«Локомотивы»

Разработчик:

старший преподаватель

Клюев А.С.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного транспорта

от « 11 » 02 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

(подпись)

Ливцов Ю.В.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Теория и конструкция локомотивов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Из каких основных частей состоит колесная пара.

- А) Из колес.
- Б) Из оси и двух колес.
- В) Из оси с буксами.
- Г) Из бандажей с центрами.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Выберите один правильный ответ

С какой целью производится выравнивание нагрузок от колесных пар на рельсы.

- А) Компактности и размещения оборудования.
- Б) Для повышения сцепных качеств локомотива.
- В) Для уменьшения влияния локомотива.
- Г) Для удобства обслуживания.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Выберите один правильный ответ

К какому виду упругих элементов относятся поводковые устройства.

- А) Стальному.
- Б) Резиновому.
- В) Пневматическому.
- Г) Смешанному.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Выберите один правильный ответ

Какие требования не относятся к топливной системе.

- А) Наличие запаса топлива, рассчитанного на длительную работу двигателя.
- Б) Обеспечение максимально возможной в данном режиме производительности питающего двигателя насоса.
- В) Исключение попадания воздуха в подаваемое топливо.
- Г) Предотвращение потери топлива.
- Д) Отвод тепла от нагреваемых частей.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

5. Выберите один правильный ответ

Рабочий цикл 4-тактного дизеля протекает:

- А) за 180 градусов поворота коленчатого вала;
- Б) за 360 градусов поворота коленчатого вала;
- В) за 540 градусов поворота коленчатого вала;
- Г) за 720 градусов поворота коленчатого вала.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

6. Выберите один правильный ответ

За один оборот коленчатого вала 4-тактного дизеля распределительный вал механизма газораспределения должен выполнять:

- А) 1 оборот;
- Б) 0,5 оборота;
- В) 2 оборота;
- Г) 1,5 оборота

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

7. Выберите один правильный ответ

К какому типу электрических машин постоянного тока относятся тяговые двигатели локомотивов.

- А) Последовательного возбуждения
- Б) Параллельного возбуждения
- В) Смешанного возбуждения
- Г) Противокомпаундного возбуждения
- Д) Независимого возбуждения

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

8. Выберите один правильный ответ

Какой из агрегатов электроподвижного состава (ЭПС) ограничивает высокую скорость движения.

- А) Тяговые двигатели
- Б) Тележки
- В) Тяговый трансформатор
- Г) Выпрямители
- Д) Пантограф

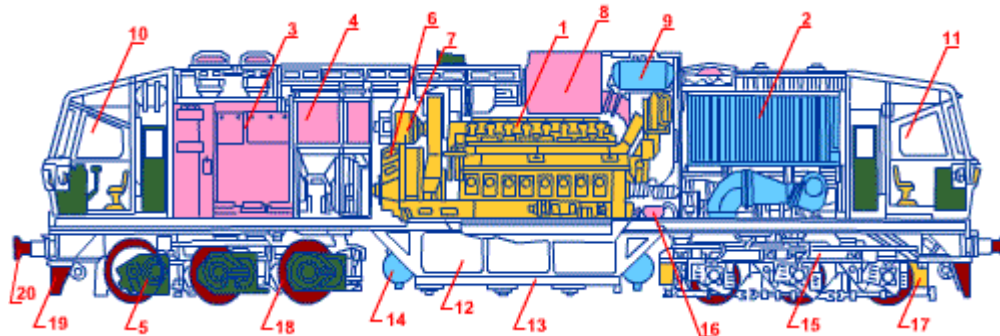
Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. На рисунке представлено расположение оборудования на тепловозе.

Установите правильное соответствие позиций и наименование оборудования. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.



Номер позиции		Наименование оборудования	
1)	1	А)	тяговый генератор
2)	2	Б)	выпрямительная установка
3)	3	В)	холодильная камера
4)	4	Г)	дизель
5)	5	Д)	высоковольтная камера
6)	6	Е)	тяговый электродвигатель

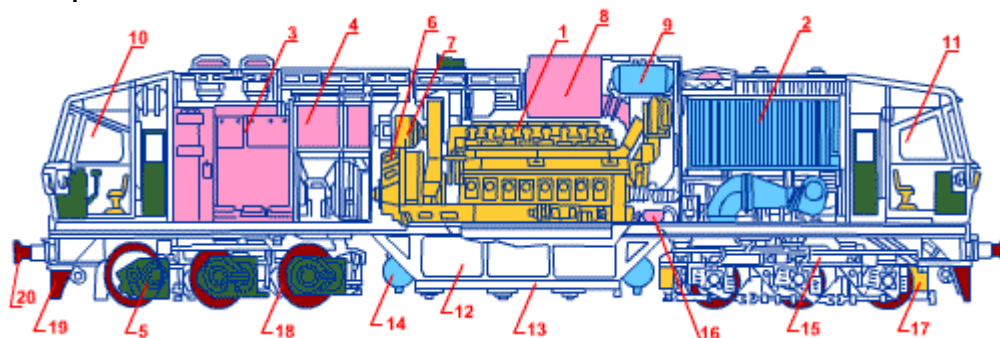
Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6
Г	В	Д	Б	Е	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. На рисунке представлено расположение оборудования на тепловозе.

Установите правильное соответствие позиций и наименование оборудования. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.



	Номер позиции		Наименование оборудования
1)	7	А)	топливный бак
2)	8	Б)	кабина машиниста
3)	9	В)	аккумуляторная батарея
4)	10 и 11	Г)	глушитель

5)	12	Д)	бак для воды
6)	13	Е)	стартер-генератор

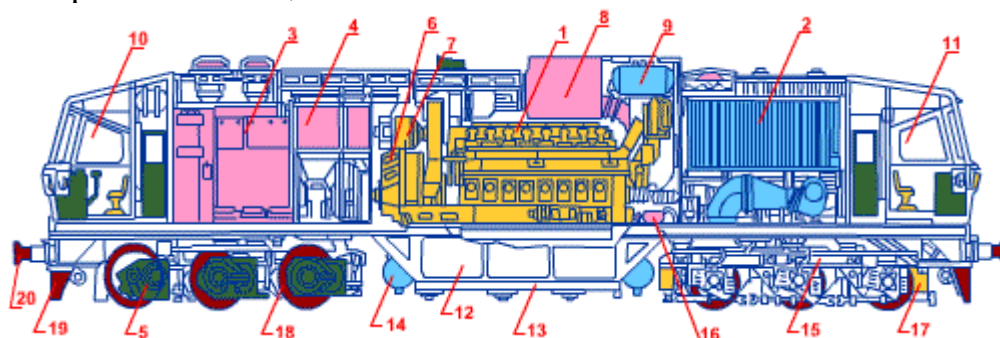
Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6
Е	Г	Д	Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. На рисунке представлено расположение оборудования на тепловозе.

Установите правильное соответствие позиций и наименование оборудования. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.



	Номер позиции		Наименование оборудования
1)	14	А)	путеочиститель или метельник
2)	15	Б)	буфер
3)	17	В)	бункер песочницы
4)	18	Г)	воздушный резервуар
5)	19	Д)	колёсная пара
6)	20	Е)	тележка

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6
Г	Е	В	Д	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Основные физические величины СИ — длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура, количество вещества и сила света. Единицы измерения для них — основные единицы СИ.

Установите правильное соответствие физических величин и единиц измерения. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Физическая величина		Единица измерения
1)	длина	А)	моль
2)	масса	Б)	кельвин
3)	время	В)	кандела
4)	сила электрического тока	Г)	секунда
5)	термодинамическая температура	Д)	килограмм
6)	количество вещества	Е)	метр

7)	сила света			Ж)	ампер		
Правильный ответ:							
1	2	3	4	5	6	7	
Е	Д	Г	Ж	Б	А	В	

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Рабочий цикл четырёхтактного двигателя состоит из четырех тактов, каждый из которых представляет один ход поршня между мертвыми точками, при этом двигатель проходит следующие фазы:

- А) Впуск
- Б) Выпуск
- В) Рабочий ход
- Г) Такт сжатия

Расположите такты рабочего цикла четырёхтактного двигателя в правильной последовательности:

Правильный ответ: А, Г, В, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Автономный тяговый подвижной состав включает.

- А) Газотурбовозы;
- Б) Тепловозы;
- В) Дизель-поезда;
- Г) Паровозы.

Расположите их в порядке возрастания коэффициента полезного действия:

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. В охлаждающих устройствах энергетических установок для охлаждения деталей чаще всего применяют системы жидкостного или газового охлаждения. Эффективность охлаждения зависит от удельной теплоемкости охлаждающего тела. Для охлаждения используются:

- А) Воздух;
- Б) Вода;
- В) Масло
- Г) Водород

Расположите охлаждающие тела в порядке убывания их значений удельной теплоемкости:

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Коэффициент сцепления колес локомотива с рельсами зависит от состояния контактирующих поверхностей и наличия песка в зоне контакта. Предполагаются следующие случаи состояния контактирующих поверхностей:

- А) Влажные
- Б) Влажные с песком
- В) Сухие
- Г) Сухие с песком
- Д) Замасленные

Расположите значения коэффициента сцепления колес локомотива с рельсами для указанных случаев в порядке возрастания:

Правильный ответ: Д, А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Под передаточным числом тягового редуктора понимают _____ числа зубьев зубчатого колеса колёсной пары к числу зубьев шестерни двигателя; диаметра зубчатого колеса к диаметру шестерни; момента развиваемого колесной парой к моменту на валу двигателя; частоты вращения якоря двигателя к частоте вращения колесной пары;

Правильный ответ: отношение.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Касательная мощность определяется _____ силы тяги F_k в кН на скорость движения тепловоза V в м/с.

Правильный ответ: произведением.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Тяговой характеристикой называют _____ силы тяги F_k от скорости движения локомотива V .

Правильный ответ: зависимость.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Тяговая характеристика тепловоза имеет вид кривой _____.

Правильный ответ: гиперболы.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Основной закон локомотивной тяги формулируется так: сила тяги не может быть _____ силы сцепления $F_{\text{сц}}$.

Правильный ответ: больше.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

На расчетном подъеме нельзя снижать скорость ниже расчетной потому, что могут _____ тяговые электродвигатели.

Правильный ответ: перегреться.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При выполнении развески, ось, относительно которой определяются плечи моментов для каждой группы оборудования, проходит через _____ тепловоза.

Правильный ответ: одну из автосцепок.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Тяговые электродвигатели подсоединены к генератору в две параллельные группы по три двигателя. Напряжение генератора 300 В., сила тока 6000 А. Каково напряжение на зажимах каждого двигателя и сила тока, проходящего по двигателю? *(Ответ запишите в виде чисел)*

Правильный ответ: $U_{\text{ТЭД}}=100 \text{ В}$; $I_{\text{ТЭД}}=3000 \text{ А}$;

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

2. Восемь тяговых электродвигателей электровоза постоянного тока соединены последовательно. Каково напряжение на зажимах каждого двигателя? *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 375 В.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

3. Тепловоз с осевой формулой 3_0-3_0 , с электрической передачей постоянного тока имеет генератор мощностью 1872 кВт. Определите величину тока, проходящего через один двигатель, если все двигатели включены к генератору параллельно, а напряжение генератора 600 В. *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: 520 А.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

4. Тепловоз с осевой формулой $2 \times (3_0-3_0)$ имеет массу 252 т. Определите осевую нагрузку данного тепловоза. (Ответ запишите в виде числа).

Правильный ответ: 21 т или 206 кН.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

5. Коэффициент сцепления для тепловозов по правилам ПТР определяется по формуле: $\psi_k = 0,118 + \frac{5}{27,5 + V}$. Чему равен коэффициент сцепления в момент трогания. (Ответ запишите в виде числа с точностью до четвертого знака после запятой).

Правильный ответ: 0,2998

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Определить необходимый объем топливного бака тепловоза серии 2ТЭ10Л с дизелем 10Д100 и рассчитать производительность, кг/ч, основного топливного насоса. Исходная информация:

Эффективная мощность дизеля	2200 кВт	Пробег между наборами топлива	700 км
Удельный расход топлива	0,220 кг/(кВт·ч)	Средняя масса обслуживаемых составов	4000 т
Коэффициент кратности циркуляции	2,8	Средний расход топлива на измеритель перевозочной работы (10^4 т·км)	29 кг/изм.
Плотность топлива	865 кг/м ³		

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определим величину перевозочной работы тепловоза

$$Q_{пер} = L \cdot M$$

где: L - пробег между наборами топлива, км

M - средняя масса обслуживаемых составов, т

$$Q_{пер} = 700 \cdot 4000 = 2800000 \text{ т} \cdot \text{км}$$

2. Запас топлива, необходимый для выполнения перевозочной работы, кг:

$$Q_m = k \cdot L \cdot M \cdot q_{пер} \cdot 10^{-4}$$

где: $k = 1,1 \div 1,2$ = коэффициент запаса (резерв ёмкости)

L - пробег между наборами топлива, км

M - средняя масса обслуживаемых составов, т

q - средний расход топлива на измеритель перевозочной работы (10^4 т·км), кг/изм.

$$Q_m = 1,1 \cdot 700 \cdot 4000 \cdot 29 \cdot 10^{-4} = 8932 \text{ кг}$$

3. Определим необходимый объем, м³, топливного бака

$$V_m = \frac{Q_m}{\rho_m}$$

где: ρ_m - плотность топлива

$$V_m = \frac{8932}{865} = 10,33 \text{ м}^3$$

4. Определим производительность основного топливного насоса, кг/ч

$$G_n = k_2 \cdot g_e \cdot P_e$$

где: k_2 - коэффициент кратности циркуляции

g_e - удельный расход топлива

P_e - эффективная мощность дизеля

$$G_n = 2,8 \cdot 0,220 \cdot 2200 = 1355,2 \text{ кг/ч}$$

Ответ: необходимый объем топливного бака тепловоза равен 10,33 м³, производительность основного топливного насоса равна 1355,2 кг/ч.

Критерии оценивания:

- определение величины перевозочной работы тепловоза;
- определение запаса топлива для выполнения перевозочной работы;
- определение объема топливного бака;
- определение производительности топливного насоса

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория и конструкция локомотивов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

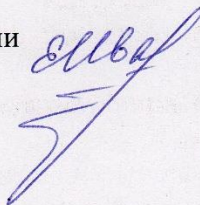
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанной специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

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)