

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 Быкадоров В.В.
«12» 02 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Основы электропривода технологических установок на железной дороге»
23.05.03 Подвижной состав железных дорог
«Локомотивы»

Разработчик:
старший преподаватель Тасанг Э.Х.
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного
транспорта
от «11» 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой Ливцов Ю.В.
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Основы электропривода технологических установок на железной дороге»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения имеет вид?

А) $\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k^2\Phi^2}$

Б) $\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k\Phi^2}$

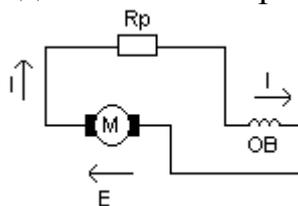
В) $\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k^2\Phi}$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

2. Выберите один правильный ответ

Схема включения какого двигателя изображена на рисунке?



А) схема включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при динамическом торможении с независимым возбуждением;

Б) схема включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при динамическом торможении с самовозбуждением;

В) схема включения двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

3. Выберите один правильный ответ

Что произойдет с тормозным усилием при расположении тормозных колодок ниже оси колесных пар электровоза?

По какой формуле можно вычислить уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения?

А) $\omega = \frac{U}{R\Phi} \left(1 - \frac{I(Rg + Rp)}{U} \right)$

Б) $\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k^2\Phi^2}$

$$B) \omega = \frac{U}{\alpha k \sqrt{M / \alpha k}} - \frac{R}{\alpha k}$$

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

4. Выберите один правильный ответ

Стабильность угловой скорости зависит от жесткости механической характеристики. Как?

А) чем жестче механическая характеристика, тем выше стабильность угловой скорости

Б) чем мягче механическая характеристика, тем выше стабильность угловой скорости

В) при неизменной механической характеристике стабильность угловой скорости выше

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Единицы измерения величин

	Величина		Единица измерения
1)	частота вращения магнитного поля	А)	Н·м
2)	вращающий момент электродвигателя	Б)	с ⁻¹
3)	угловая скорость вращения ротора	В)	Вт
4)	Мощность на валу электродвигателя	Г)	об/мин

Правильные ответы:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Укажите выражения для расчета параметров

	Элемент участка		Позиция по рисунку
1)	потребляемая мощность в цепи якоря	А)	$\omega = \frac{U}{k\Phi} - \frac{MR}{k^2\Phi^2}$
2)	уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения	Б)	$\omega = \frac{U - IR}{kF}$
3)	уравнение электромеханической характеристики для скорости двигателя	Г)	$P_1 = UI = EI + I^2R$

	постоянного тока с последовательным возбуждением		
--	--	--	--

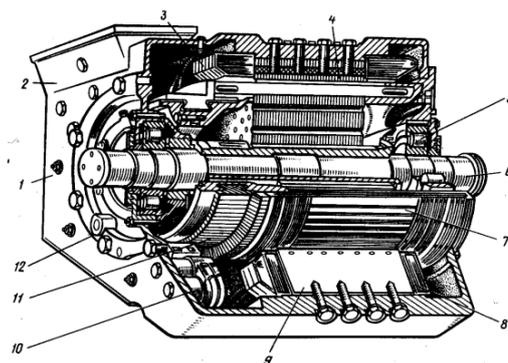
Правильный ответ:

1	2	3
Г	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Тяговый электродвигатель постоянного тока



	Элемент		Позиция по рисунку
1)	коллектор	А)	12
2)	катушки обмотки возбуждения	Б)	4, 9
3)	сердечники главных полюсов	В)	7
4)	сердечник якоря	Г)	3, 8
5)	Подшипниковые щиты	Д)	11

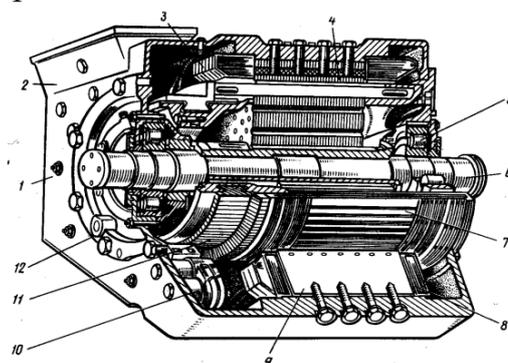
Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Д	Г	Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Тяговый электродвигатель постоянного тока



	Элемент		Позиция по рисунку
1)	остов	А)	10
2)	патрубок	Б)	1
3)	роликовые подшипники	В)	6
4)	щеткодержатели	Г)	2
5)	вал	Д)	5

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	Г	Д	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите обозначения величин в следующей последовательности: ток якоря электродвигателя; напряжение, приложенное к якорной цепи; электродвижущая сила (ЭДС) машины постоянного тока; магнитный поток, создаваемый в электродвигателе при протекании тока возбуждения; угловая частота (скорость) вращения якоря:

А) U

Б) E

В) Φ

Г) ω

Д) I_a

Правильный ответ: Д, А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

2. Расположите выражения в следующей последовательности: угловое ускорение вала электродвигателя; момент инерции системы электропривода; конструктивная постоянная электродвигателя; уравнение движения электропривода

А) J

Б) $K = \frac{P_n \cdot N}{2\pi \cdot a}$

В) $M - M_c = J \frac{d\omega}{dt}$

Г) $\frac{d\omega}{dt} = \frac{M - M_c}{J}$

Правильный ответ: Г, А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

3. Укажите последовательность преобразования вращающего момента в силу тяги электровоза:

А) тяговый редуктор

- Б) выходной вал тягового электродвигателя
- В) рельс
- Г) колесная пара

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

4. Расположите базовые величины для анализа характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения: номинальное напряжение; номинальный ток двигателя; момент двигателя; скорость идеального холостого хода; номинальный магнитный поток:

- А) I_n
- Б) M_n
- В) U_n
- Г) Φ_n
- Д) ω_0

Правильный ответ: В, А, Б, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ двигателя – зависимости установившейся частоты вращения от вращающего момента.

Правильный ответ: механические характеристики.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это управляемая движущая сила, создаваемая двигателями тяговой передачи локомотива во взаимодействиях с рельсами и приложенная к ободам движущих колес в направлении движения поезда.

Правильный ответ: сила тяги локомотива.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – зависимости установившейся частоты вращения от тока.

Правильный ответ: электромеханические характеристики.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – электромеханическая система, состоящая в общем случае из взаимодействующих преобразователей электроэнергии, электромеханических и механических преобразователей, управляющих и информационных

устройств и устройств сопряжения с внешними электрическими, механическими, управляющими и информационными системами, предназначенная для приведения в движение исполнительных органов рабочей машины и управления этим движением в целях осуществления технологического процесса.

Правильный ответ: электропривод.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ — электромеханическое устройство, преобразующее электрическую энергию в механическую вращательную.

Правильный ответ: электрический двигатель.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Используя номинальные и каталожные значения определите частоту вращения идеального холостого хода ω_0 при $U_{ян} = 110$ В, $I_{ян} = 20$ А, $R_{яГ} = 0,5$ Ом, $\omega_n = 100$ с⁻¹, (Ответ запишите в виде числа)

Правильный ответ: 110 с⁻¹.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

2. Используя номинальные и каталожные значения определите ток короткого замыкания $I_{кз}$ при $U_{ян} = 110$ В, $I_{ян} = 20$ А, $R_{яГ} = 0,5$ Ом, $\omega_n = 100$ с⁻¹, (Ответ запишите в виде числа)

Правильный ответ: 220 А.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Определите момент короткого замыкания $M_{кз}$ при номинальном потоке, а также при ослаблении поля в 2 раза и в 4 раза при $U_{ян} = 110$ В, $I_{ян} = 20$ А, $R_{яГ} = 0,5$ Ом, $\omega_n = 100$ с⁻¹

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

1. Ток короткого замыкания, $I_{кз}$, А:

$$I_{кз} = \frac{U_{ян}}{R_{яГ}} = \frac{110}{0,5} = 220 \text{ А.}$$

2. Конструктивный коэффициент, пропорциональный потоку (удельная ЭДС при номинальном потоке), $k\Phi_n$, (кВт):

$$k\Phi_n = \frac{U_{ян} - I_{ян}R_{яГ}}{\omega_n} = \frac{110 - 20 \cdot 0,5}{100} = 1 \text{ Вт.}$$

3. Момент короткого замыкания, $M_{кз}$, Нм:

$$M_{кз} = I_{кз} k\Phi_H = 220 \cdot 1 = 220 \text{ Нм.}$$

4. При ослаблении магнитного поля в 2 раза $k\Phi_{0,5H} = 0,5 \cdot k\Phi_H = 0,5$, Вс:

$$M_{0,5кз} = I_{кз} k\Phi_{0,5H} = 220 \cdot 0,5 = 110 \text{ Нм.}$$

5. При ослаблении магнитного поля в 4 раза $k\Phi_{0,25H} = 0,25 \cdot k\Phi_H = 0,25$, Вс:

$$M_{0,25кз} = I_{кз} k\Phi_{0,25H} = 220 \cdot 0,25 = 55 \text{ Нм.}$$

Критерии оценивания:

- понимание сущности процессов электромеханического преобразования.
- понимание сущности выражений для параметров электрических машин.

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.6)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Основы электропривода технологических установок на железной дороге» соответствует требованиям ФГОС ВО.

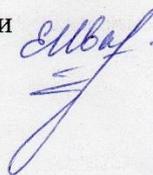
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог».

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)