

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация объектов энергетики  
(системы энергоснабжения, электрооборудование электромобилей и автомобилей с комбинированными  
установками, электрические аппараты станций и подстанций)**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электрооборудование электромобилей и автомобилей с  
комбинированными энергоустановками**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашек Ю.В.
	Идентификатор	R4c69516a-RasheKYV-65174b25

Ю.В. Рашек

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В.  
Михеев

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В.  
Михеев

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства, транспорта и использования электроэнергии

ИД-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Источники электропитания (энергоустановки) на борту и тяговый электропривод (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 3 (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 6 (Контрольная работа)
4. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС и состав электрооборудования (Контрольная работа)
5. Преимущества электрического транспорта и теория сцепления колеса и дороги. (Контрольная работа)
6. Системы управления ЭПС и тяговым приводом и потребители собственных нужд. (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 9 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Преимущества электрического транспорта и теория сцепления колеса и дороги. (Контрольная работа)
- КМ-2 Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС и состав электрооборудования (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа 3 (Контрольная работа)
- КМ-4 Источники электропитания (энергоустановки) на борту и тяговый электропривод (Контрольная работа)
- КМ-5 Системы управления ЭПС и тяговым приводом и потребители собственных нужд. (Контрольная работа)
- КМ-6 Контрольная работа 6 (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	10	12	14
Энергетические показатели основных видов транспорта. Обоснование преимуществ электрического транспорта. Теория сцепления колеса и рельса (дороги). Процессы развития и прекращения боксования. Кривая сцепления.							
Энергетические показатели основных видов транспорта. Обоснование преимуществ электрического транспорта.				+			
Теория сцепления колеса и рельса (дороги). Процессы развития и прекращения боксования. Кривая сцепления	+	+					
Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами работы электрооборудования. Состав электрооборудования электроподвижного состава.							
Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами работы электрооборудования.	+	+					
Состав электрооборудования электроподвижного состава		+			+	+	
Источники электропитания (энергоустановки) на борту. Тяговый электропривод и виды тяговых передач.							
Источники электропитания (энергоустановки) на борту							+
Тяговый электропривод и виды тяговых передач.		+			+	+	
Системы управления ЭПС и тяговым приводом. Потребители собственных нужд.							
Системы управления ЭПС и тяговым приводом.				+			
Потребители собственных нужд.							+
Вес КМ:	15	20	15	20	15	15	15

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов	<p>Знать:</p> <p>материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС</p> <p>характеристики и режимы работы основного тягового оборудования</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы</p> <p>выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов электрооборудования транспортных средств и систем электроснабжения в зависимости от условий работы</p>	<p>КМ-1 Преимущества электрического транспорта и теория сцепления колеса и дороги. (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС и состав электрооборудования (Контрольная работа)</p> <p>КМ-3 Контрольная работа 3 (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 Источники электропитания (энергоустановки) на борту и тяговый электропривод (Контрольная работа)</p> <p>КМ-5 Системы управления ЭПС и тяговым приводом и потребители собственных нужд. (Контрольная работа)</p> <p>КМ-6 Контрольная работа 6 (Контрольная работа)</p>

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

**КМ-1. Преимущества электрического транспорта и теория сцепления колеса и дороги.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на поставленные вопросы в виде текста, графиков и таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: характеристики и режимы работы основного тягового оборудования	1.Процессы развития и прекращения боксования и юза.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-2. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС и состав электрооборудования**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на поставленные вопросы в виде текста, графиков и таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС	1. Состав электрооборудования электроподвижного состава.
Знать: характеристики и режимы работы основного тягового оборудования	1. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами работы электрооборудования.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-3. Контрольная работа 3**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на поставленные вопросы в виде текста, графиков и таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	1. Изобразить классификацию транспортных средств по виду тягового привода. 2. Изобразить структуру взаимодействия элементов электрооборудования ЭПС.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-4. Источники электропитания (энергоустановки) на борту и тяговый электропривод**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на поставленные вопросы в виде текста, графиков и таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС	1.Выбор тяговых машин в зависимости от конструкции и назначения транспортного средства.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-5. Системы управления ЭПС и тяговым приводом и потребители собственных нужд.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** ответы на поставленные вопросы в виде текста, графиков и таблиц.

#### **Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС	1.Потребители собственных нужд.

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-6. Контрольная работа 6**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на поставленные вопросы в виде текста, графиков и таблиц.

#### **Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов электрооборудования транспортных средств и систем электроснабжения в зависимости от условий работы	1. Указать типы подвижного состава, которым нужен стартер для двигателя внутреннего сгорания. Пояснить его роль. 2. Составить схему соответствия потребителей собственных нужд решаемым задачам.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 9 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Общее, место электрического транспорта среди других транспортных средств, преимущества и недостатки.
2. Виды источников электропитания.

### Процедура проведения

Письменные развернутые ответы на поставленные вопросы с приведением графиков, таблиц сравнения, структурных функциональных схем

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

### Вопросы, задания

1. Общее, место электрического транспорта среди других транспортных средств, преимущества и недостатки.
2. Состав электрооборудования электроподвижного состава.
3. Виды источников электропитания.
4. Виды тяговых электродвигателей.
5. Теория сцепления колеса и рельса. Процессы развития и прекращения боксования и юза. Кривая сцепления.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Условия возникновения боксования и юза.  
Верный ответ: Потеря сцепления колеса и дороги, превышение силы тяги и силы торможения над силой сцепления в случае боксования и юза соответственно.
2. Чем ограничена область регулирования сил тяги и торможения  
Верный ответ: 1) условиями сцепления колеса и дороги 2) величиной напряжения питания тяговых машин 3) мощностью любого элемента электрооборудования (например, тяговых машин) 4) по напряженности работы коллекторно-щеточного аппарата или преобразователя частоты и числа фаз 5) начальным ускорением 6) темпом роста ускорения
3. Состав электрического оборудования электрического транспорта  
Верный ответ: 1. Тяговые машины 2. Тяговый преобразователь 3. Система управления тяговым электроприводом 4. Система управления электроподвижным составом 5. Система контроля движения 6. Устройства собственных нужд 7. Устройства получения электропитания (токоприемники или источник питания на борту) 8. Устройства защиты 9. Устройства управления системами механического торможения (и электрического, не использующего тяговый электропривод).
4. Виды систем управления ЭПС.  
Верный ответ: 1) ручное поднятие и опускание токоприемника 2) непосредственное управление 3) косвенное неавтоматическое управление 4) автоматическое управление 5) автоведение без участия человека

5. Для чего служит электрический стартер ДВС

Верный ответ: Для запуска ДВС путем прокрутки его вала от вспомогательного электродвигателя (генератора), получающего электропитание от внешнего источника (например аккумуляторной батареи).

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***