

**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: Электрический транспорт**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электрооборудование электрического транспорта**

**Москва  
2024**

## 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	Глушенков В.А.
	Идентификатор	R5e5809b4-GlushenkovVA-5aef358

В.А.  
Глушенков

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

М.Ю.  
Румянцев

## **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. ПК1 Способен понимать связь задач конструирования с другими задачами профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования

ИД-2 Разрабатывает простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики

2. ПК6 Способен учитывать параметры и характеристики основных элементов, применяемых в устройствах тягового электроснабжения

ИД-1 Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций

ИД-2 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения

3. ПК7 Способен рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования

ИД-1 Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения

ИД-2 Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

ИД-3 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

4. ПК8 Способен реализовывать мероприятия по обеспечению энергетической эффективности на электрическом транспорте

ИД-1 Демонстрирует знание методов экономии энергии при движении электроподвижного состава

ИД-2 Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования

ИД-3 Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Коллекторные электрические машины (Контрольная работа)

2. Машины переменного тока (Контрольная работа)

3. Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)

4. Электрификация электрических железных дорог (Контрольная работа)

**БРС дисциплины**

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Энергетические показатели основных видов транспорта. Обоснование преимуществ электрического транспорта.					
Энергетические показатели основных видов транспорта. Обоснование преимуществ электрического транспорта.	+	+			+
Теория сцепления колеса и рельса. Процессы развития и прекращения боксования Кривая сцепления					
Теория сцепления колеса и рельса. Процессы развития и прекращения боксования Кривая сцепления			+		
Обоснование ограничения напряжения в контактной сети постоянного тока величиной 3-4 кВ.					
Обоснование ограничения напряжения в контактной сети постоянного тока величиной 3-4 кВ.	+			+	
Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами.					
Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами.	+	+	+	+	+
Ослабление возбуждения ТМ. Способы реализации.					
Ослабление возбуждения ТМ. Способы реализации.	+				+
Принципы работы ТЭП с импульсным регулированием					
Принципы работы ТЭП с импульсным регулированием			+		+
Состав электрооборудования электроподвижного состава					
Состав электрооборудования электроподвижного состава	+	+	+	+	+
Тяговый привод с ТМ переменного тока					
Тяговый привод с ТМ переменного тока	+			+	
	Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

**БРС курсовой работы/проекта**

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	3	13
Оформление задания	+		
Оформление пояснительной записки			+
	Вес КМ:	10	90

## 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
ПК1	ИД-1 <sub>ПК1</sub> Демонстрирует понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования	Знать: основные источники научно-технической информации в области электрического оборудования электроподвижного состава городского наземного электрического транспорта, метрополитена, магистрального транспорта постоянного и переменного тока, а также перспективных видов транспорта Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	Электрификация электрических железных дорог (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)
ПК1	ИД-2 <sub>ПК1</sub> Разрабатывает простую конструкторскую документацию с	Знать: материалы и элементную базу, используемые в	Электрификация электрических железных дорог (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)

	использованием средств компьютерной графики	устройствах тягового привода ЭПС Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов электрооборудования транспортных средств и систем электроснабжения в зависимости от условий работы	
ПК6	ИД-1 <sub>ПК6</sub> Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций	Знать: характеристики и режимы работы основного тягового оборудования Уметь: выбирать режимы работы и строить характеристики тягового оборудования	Машины переменного тока (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)
ПК6	ИД-2 <sub>ПК6</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения	Знать: принципы функционирования и построения систем тягового электроснабжения Уметь: формулировать принципы построения и функционирования систем тягового электроснабжения	Электрификация электрических железных дорог (Контрольная работа) Машины переменного тока (Контрольная работа)

ПК7	ИД-1 <sub>ПК7</sub> Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	Знать: принципы функционирования и построения систем автоматического управления Уметь: самостоятельно разбираться в функционировании систем автоматического управления	Коллекторные электрические машины (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)
ПК7	ИД-2 <sub>ПК7</sub> Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования	Знать: критерии анализа простых систем автоматического управления Уметь: использовать программы расчетов характеристик электрооборудования	Машины переменного тока (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)
ПК7	ИД-3 <sub>ПК7</sub> Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования	Знать: назначение элементов тягового электрооборудования и предъявляемые к ним требования Уметь: производить расчет элементов тягового электрооборудования	Коллекторные электрические машины (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)
ПК8	ИД-1 <sub>ПК8</sub> Демонстрирует знание методов экономии энергии при движении	Знать: показатели энергоэффективности	Электрификация электрических железных дорог (Контрольная работа) Коллекторные электрические машины (Контрольная работа)

	электроподвижного состава	Уметь: выбирать алгоритмы режимов работы, обеспечивающие наименьший расход энергии	
ПК8	ИД-2 <sub>ПК8</sub> Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования	Знать: способы повышения энергетической эффективности на электрическом транспорте Уметь: рассчитывать расход энергии по кривым движения	Электрификация электрических железных дорог (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)
ПК8	ИД-3 <sub>ПК8</sub> Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности	Знать: взаимосвязь режимов работы электропривода с расходом энергии и нагреванием оборудования Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	Коллекторные электрические машины (Контрольная работа) Машины переменного тока (Контрольная работа) Тяговые преобразователи и аппаратура (Контрольная работа)

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

### **КМ-1. Электрификация электрических железных дорог**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### **Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС	1. Новые виды тягового электропривода (ТЭП), разработанные на кафедре электрического транспорта МЭИ.
Знать: принципы функционирования и построения систем тягового электроснабжения	1. Этапы электрификации транспорта.
Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	1. Изобразить ограничения области регулирования сил тяги и торможения
Уметь: выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов электрооборудования транспортных средств и систем электроснабжения в зависимости от условий работы	1. Выбрать напряжение в контактной сети при электрификации
Уметь: выбирать алгоритмы режимов работы, обеспечивающие наименьший расход энергии	1. Нарисовать возможные варианты кривых движения, и выбрать из них наиболее энергоэффективный.
Уметь: рассчитывать расход энергии по кривым движения	1. Пояснить как рассчитывается расход энергии по кривым движения.

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "2" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию.

## **КМ-2. Коллекторные электрические машины**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы функционирования и построения систем автоматического управления	1.Сцепление, пояснить что это, как образуется. Боксование и юз - определение, условия возникновения.
Знать: назначение элементов тягового электрооборудования и предъявляемые к ним требования	1.Обоснование ограничений максимальных значений межламельных напряжений и реактивной ЭДС
Знать: показатели энергоэффективности	1.Назначение дополнительных полюсов (ДП) и компенсационной обмотки (КО), их влияние на максимальную мощность тяговых машин.
Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1.Нарисовать кривую сцепления

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 90

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "2" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию.

### **КМ-3. Машины переменного тока**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: характеристики и режимы работы основного тягового оборудования	1.Преимущества и недостатки ТМ переменного тока по отношению к ТМ постоянного тока и сравнительные показатели.
Знать: критерии анализа простых систем автоматического управления	1.Тяговый привод с ТМ переменного тока – вентильными, асинхронными и индукторными. Пояснить особенности каждого типа.
Уметь: формулировать принципы построения и функционирования систем тягового электроснабжения	1.Дать общую оценку перспектив развития тягового электропривода.
Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1.Области ограничения тяговых и тормозных характеристик

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 90

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "2" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию.

#### **КМ-4. Тяговые преобразователи и аппаратура**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные источники научно-технической информации в области электрического оборудования электроподвижного состава городского наземного электрического транспорта, метрополитена, магистрального транспорта постоянного и переменного тока, а также перспективных видов транспорта</p>	<p>1.Состав электрооборудования электрического транспорта. Что входит и краткое пояснение для чего. 2.Виды импульсного регулирования напряжения. Преимущества и недостатки по сравнению с контакторно-реостатным регулированием.</p>
<p>Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС</p>	<p>1.Так называемое ослабление поля - что это, как осуществляется, зачем нужно, чем ограничивается. Назначение индуктивного шунта.</p>
<p>Знать: способы повышения энергетической эффективности на электрическом транспорте</p>	<p>1.Перегруппировка тяговых машин - что это, назначение и способы реализации.</p>
<p>Знать: взаимосвязь режимов работы электропривода с расходом энергии и нагреванием оборудования</p>	<p>1.Взаимосвязь режимов работы электропривода с расходом энергии и нагреванием оборудования.</p>
<p>Уметь: выбирать режимы работы и строить характеристики тягового оборудования</p>	<p>1.Изобразить диаграмму контакторно-реостатного пуска. Дать описание диаграммы и схемы реализации.</p>

Уметь: самостоятельно разбираться в функционировании систем автоматического управления	1.Сравнить функционирование систем тягового привода постоянного и переменного тока
Уметь: использовать программы расчетов характеристик электрооборудования	1.Способы импульсного управления в машинах постоянного и переменного тока.
Уметь: производить расчет элементов тягового электрооборудования	1.Нарисовать структурную схему реализации ШИР в режиме тяги и в режиме торможения, с помощью диаграмм токов и напряжений пояснить, как работает.

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "2" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами работы коллекторно-щеточного аппарата ТМ.
2. Преимущества и недостатки ТЭП с импульсным регулированием.

### 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-1пк1 Демонстрирует понимание значения конструкторской деятельности, задач и основных этапов конструирования

#### Вопросы, задания

- 1.Преимущества электрического транспорта.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Преимущества электрического транспорта

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Более высокий КПД преобразования энергии в движение.

Сосредоточение вредных выбросов в точке генерации энергии, где их проще уловить. Меньшая металлоемкость на единицу мощности. Большая производительность труда. Меньшие расходы на эксплуатацию.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк1 Разрабатывает простую конструкторскую документацию с использованием средств компьютерной графики

#### Вопросы, задания

- 1.Токоприёмники. Виды, характеристики.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Токоприёмники. Виды, характеристики.

Ответы:

Письменный ответ, график

Верный ответ: Виды: 1) штанговые 2) дуговые 3) пантографные 4)

полупантографные 5) боковые 6) рельсовые. Характеристики - статические (P(h)) и динамические (h(t))

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК6</sub> Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций

**Вопросы, задания**

1. Виды защит, классификация. Принципы работы защитных аппаратов.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Состав электрического оборудования электрического транспорта

Ответы:

письменный ответ

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. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК6</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения

**Вопросы, задания**

1. Виды систем тягового электроснабжения на транспорте

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Принципы выбора систем тягового электроснабжения

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Виды систем: Системы постоянного тока для городского и магистрального транспорта. Системы переменного тока для магистрального транспорта. Принципы выбора: экономическая целесообразность и электробезопасность.

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК7</sub> Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения

**Вопросы, задания**

1. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами работы коллекторно-щеточного аппарата ТМ.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Чем ограничена область регулирования сил тяги и торможения

Ответы:

письменный ответ

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

**6. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк7 Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

**Вопросы, задания**

1.Обоснование ограничений максимальных значений межламельных напряжений и реактивной ЭДС.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Условия возникновения боксования и юза.

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Потеря сцепления колеса и дороги, превышение силы тяги и силы торможения над силой сцепления в случае боксования и юза соответственно.

**7. Компетенция/Индикатор:** ИД-3пк7 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

**Вопросы, задания**

1.Назначение индуктивного шунта в схеме ступенчатого ослабления поля. Его влияние на переходные процессы в цепях якорей ТМ при колебаниях напряжения в контактной сети.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Назначение индуктивного шунта в схеме ступенчатого ослабления поля.

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Индуктивный шунт служит для предотвращения резкого увеличения тока якоря при скачках напряжения в контактной сети при прохождении тока через шунтирующую цепь с активным сопротивлением в обход обмотки возбуждения.

**8. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк8 Демонстрирует знание методов экономии энергии при движении электроподвижного состава

**Вопросы, задания**

1.Соотношение тепловых потерь и энергоэффективности.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Соотношение тепловых потерь и энергоэффективности.

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Чем выше энергоэффективность привода, тем меньше общие тепловые потери (выше КПД), но наиболее энергоэффективный алгоритм работы привода будет иметь наибольший перегрев оборудования при движении ЭПС по маршруту с расписанием.

**9. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк8 Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования

**Вопросы, задания**

1.Влияние максимального ускорения и замедления ЭПС на расход энергии.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Влияние максимального ускорения и замедления ЭПС на расход энергии.

Ответы:

письменный ответ и график движения ( $V(t)$ )

Верный ответ: При движении по одному и тому же перегону с одинаковым временем хода, использование максимального ускорения и максимального замедления позволяет получить наименьший общий расход энергии за счет снижения максимальной скорости разгона и увеличения времени выбега.

**10. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК8</sub> Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности

### Вопросы, задания

1. Перегруппировки тяговых машин. Виды. Назначение.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Виды перегруппировок тяговых машин постоянного тока. Назначение.

Ответы:

письменный ответ

Верный ответ: Назначение - снижение пусковых потерь энергии в пусковых реостатах. Виды: - методом короткого замыкания - методом шунтирования одной или обеих групп тяговых машин - методом "моста" и "моста" с диодом

## II. Описание шкалы оценивания

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* -даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ -на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ. На все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* студент не выполнил условия получения оценки "3" (удовлетворительно)

## III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и аттестационной составляющих

**Для курсового проекта/работы:**

**8 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Предъявление оформленного курсового проекта. Студент поясняет примененную методику расчета и получившиеся результаты, отвечает на вопросы.

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

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена полностью, либо могут требоваться небольшие пояснения.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа в целом выполнена, но требуются незначительные уточнения.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно, но не все выводы очевидны, или есть существенные недостатки.*

*Оценка: 2*

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

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и аттестационной составляющих