

**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: Электротехника и электрификация**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы электрического транспорта**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саможей О.С.
Идентификатор	R058c8cab-SamozheyOS-273aedb	

О.С. Саможей

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванов А.С.
Идентификатор	R28e5c30d-IvanovAIS-37175ef6	

А.С. Иванов

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Погребисский М.Я.
Идентификатор	Rccf62952-PogrebisskiyMY-d58a694	

М.Я.  
Погребисский

## 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-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и технологические требования

ИД-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем

ИД-4 Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. КМ1 (Доклад)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ4 (Проверочная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. КМ2 (Контрольная работа)

2. КМ3 (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 6 семестр

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

КМ-1 КМ1 (Доклад)

КМ-2 КМ2 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ3 (Контрольная работа)

КМ-4 КМ4 (Проверочная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14

Электрический транспорт в современном мире				
Развитие транспорта	+			
Виды электрического транспорта	+			
Основные проблемы и задачи электрического транспорта	+			
Основы теории электрической тяги				
Уравнение движения		+		
Тяговые расчеты				+
Электрооборудование и системы управления режимами работы электроподвижного состава				
Параметры тяговых машин		+		+
Внутреннее электроснабжение				
Тяговые подстанции			+	
Электроснабжение транспорта			+	+
Контактная сеть	+			
Вес КМ:	20	30	25	25

## 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-3	ИД-3ПК-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем	<p>Знать:</p> <p>Ограничения допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения</p> <p>современные методы исследования, оценки и представления результатов выполнения работы</p> <p>Соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа теоретического исследования при решении профессиональных задач</p> <p>Уметь:</p> <p>Формулировать задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электропривода обеспечивать требуемые режимы работы проектируемых объектов</p>	<p>КМ-1 КМ1 (Доклад)</p> <p>КМ-2 КМ2 (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 КМ4 (Проверочная работа)</p>

		Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	
ПК-3	ИД-4 <sub>ПК-3</sub> Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <p>Методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p> <p>методы расчета и оценки режимов работы проектируемых транспортных систем</p> <p>режимы и параметры технологического процесса изготовления основных элементов, применяемых в устройствах внешнего и тягового электроснабжения</p> <p>Способы расчёта и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования</p> <p>Уметь:</p> <p>Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и</p>	<p>КМ-1 КМ1 (Доклад)</p> <p>КМ-2 КМ2 (Контрольная работа)</p> <p>КМ-3 КМ3 (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 КМ4 (Проверочная работа)</p>

		характеристик рассчитывать режимы работы устройств внешнего и тягового электрооборудования Выполняет тяговые расчеты, умеет рассчитывать расход энергии и параметры движения электроподвижного состава	
--	--	---	--

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

### КМ-1. КМ1

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Доклад

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выступление с презентацией по заданной теме "Виды электрического транспорта".

#### Краткое содержание задания:

На выбор предлагается подготовить сообщение на тему "Виды электрического транспорта. Особенности и задачи."

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные методы исследования, оценки и представления результатов выполнения работы	1.Его история и задачи.
Знать: Способы расчёта и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования	1.Особенности систем электроснабжения.
Уметь: рассчитывать режимы работы устройств внешнего и тягового электроснабжения	1.Работа с материалом, оформление презентации.

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Есть сообщение и презентация.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Не подготовлено сообщение, либо не по теме занятия.

### КМ-2. КМ2

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная контрольная работа.

#### Краткое содержание задания:

Оптимизация тягового электрооборудования.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Ограничения допустимых режимов	1.Выбор основных параметров тяги

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	
Знать: Соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа теоретического исследования при решении профессиональных задач	1.Выбор энергоэффективных режимов движения поезда
Знать: Методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	1.Выбор оптимальных характеристик тяговых машин
Уметь: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	1.Аналитическое определение расхода энергии на преодоление основного сопротивления движению

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено задание полностью приведены решения, в том числе и в численных выражениях.*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Допущена одна математическая ошибка в расчетах.*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Есть ошибки в расчете*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Нет решения .*

**КМ-3. КМ3**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменная работа.

**Краткое содержание задания:**

Конструктивные ограничения параметров тяговых машин.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы расчета и оценки режимов работы проектируемых транспортных систем	1.Ограничения тяговой и тормозной областей
Знать: режимы и параметры технологического процесса изготовления основных элементов, применяемых в устройствах внешнего и тягового электроснабжения	1.Задачи и методы расчетов.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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. КМ4**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдается задание с кабельной продукцией и теоретическими вопросами.

**Краткое содержание задания:**

Расшифровать кабель, привести необходимые ответы на вопросы.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: обеспечивать требуемые режимы работы проектируемых объектов	1. Уровни напряжения в тяговой сети.
Уметь: Формулировать задачу исследования на основе современных методов и имеющихся средств в области электропривода	1. Схемы тягового электроснабжения. Распределительные тяговые сети.
Уметь: Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	1. Расчет кабеля.
Уметь: Выполняет тяговые расчеты, умеет рассчитывать расход энергии и параметры движения электроподвижного состава	1. Электрические расчеты тяговых сетей.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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

6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

Билет №1

1. Тяговые подстанции постоянного и переменного тока.
2. Контактная сеть.
3. Задача.

**Процедура проведения**

Зачет по билетам

В билете два теоретических вопроса и задача.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-3 Знает основную нормативно-техническую документацию, технические и технологические требования, предъявляемые к разработке электротехнического оборудования, электромеханических и электротехнологических систем

**Вопросы, задания**

- 1.1. Основные преимущества электрической тяги.
2. Системы автоматики и телемеханики устройств тягового электроснабжения.
3. Задача.
- 2.1. Системы тяги и тягового электроснабжения.
2. Короткие замыкания в трехфазных системах переменного тока.
3. Задача.
- 3.1. Схемы тягового электроснабжения. Распределительные тяговые сети.
2. Кабельная сеть. Особенности работы, устройство.
3. Задача.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Потери активной мощности в трехфазной ЛЭП определяют по формуле

Ответы:

$$\Delta P_{\text{л}} = 3I_{\text{р}}^2 R \cdot 10^{-3} = \frac{P_{\text{р}}^2 + Q_{\text{р}}^2}{U_{\text{ном}}^2} R \cdot 10^{-3}, \text{ кВт}.$$

$$\Delta Q_{\text{л}} = 3I_{\text{р}}^2 X \cdot 10^{-3} = \frac{P_{\text{р}}^2 + Q_{\text{р}}^2}{U_{\text{ном}}^2} X \cdot 10^{-3}, \text{ кВАр}.$$

Верный ответ: ответ А)

2.1. Выберите основные параметры системы электроснабжения ЭТ, необходимые для выполнения электрического расчета:

Ответы:

- А) расстояние между тяговыми подстанциями
- Б) мощности подстанций
- В) сечение проводов контактной подвески
- Г) все перечисленное

Верный ответ: Г)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-3 Выбирает и обосновывает конкурентоспособные варианты электрооборудования и проектных технических решений при разработке систем электроснабжения и управления объектами профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1.

1. Развитие электрического транспорта в России.

2. Электрические расчеты тяговых сетей.

3. Задача.

2.1. Основные преимущества электрической тяги.

2. Системы автоматики и телемеханики устройств тягового электроснабжения.

3. Задача.

3.1. Системы тягового электроснабжения городского электрического транспорта.

2. Выбор оборудования для тяговых подстанций.

3. Задача.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие факторы влияют на величину мощности постоянного тока

Ответы:

1) Напряжение 2) Сила тока 3) Сила тока и напряжение

Верный ответ: 3) Сила тока и напряжение

2. Определить, в каком ответе определяется работа постоянного тока

Ответы:

1)  $P=U \cdot I$  2)  $A=U \cdot I \cdot t$  3)  $A=U \cdot I/t$

Верный ответ: 2)  $A=U \cdot I \cdot t$

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на билет и дополнительные вопросы.

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на билет и 80% дополнительных вопросов.

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент решил задачу с ошибкой и не на все вопросы смог ответить.

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*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.