

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электродвижение и электроснабжение наземных транспортных средств

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Системы управления, защиты и диагностики тяговых преобразователей**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

О.С.

Саможей

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

О.С.

Саможей

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

М.Ю.

Румянцев

(расшифровка
подписи)

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-2 Способен рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования

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

ИД-3 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

2. ПК-7 Способен создавать и анализировать модели для прогнозирования свойств основных элементов электрического транспорта

ИД-1 Демонстрирует знания методов создания компьютерных моделей для устройств электрической тяги и тяговых подстанций

ИД-2 Выполняет анализ компьютерных моделей устройств электрической тяги

3. ПК-8 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: Компьютерное задание

1. КМ 2. (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ 1 (Тестирование)

2. КМ 3 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. КМ4 (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16

Принципы управления преобразователями тяговых подстанций.				
Функции и принципы управления преобразовательными агрегатами на тяговых подстанциях.		+		
Автоматика тяговых преобразователей				
Автоматизация управления режимами работы преобразовательных трансформаторов.	+	+		
Защита преобразователей от аварийных режимов.				
Расчет токов коротких замыканий в выпрямительных агрегатах.	+			+
Надежность и диагностика автоматизированных систем управления.				
Надежность устройств управления, автоматики и телемеханики и методы его оценки.			+	+
Системы автоматического управления в тяговом электроснабжении				
Автоматика выпрямителей тяговых подстанций и телемеханические системы их управления.			+	
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-2	ИД-2 _{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования	Уметь: - проектировать структуры систем управления и защиты тяговых преобразователей;	КМ 2. (Тестирование)
ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования	Знать: - методы расчёта уставок электрических и электронных аппаратов защиты;	КМ 1 (Тестирование)
ПК-7	ИД-1 _{ПК-7} Демонстрирует знания методов создания компьютерных моделей для устройств электрической тяги и тяговых подстанций	Знать: - структуры и характеристики систем автоматического управления;	КМ 2. (Тестирование)
ПК-7	ИД-2 _{ПК-7} Выполняет анализ компьютерных моделей устройств электрической тяги	Уметь: - разрабатывать алгоритмы и проектировать системы управления, защиты и диагностики преобразователей тяговых подстанций;	КМ 3 (Контрольная работа)
ПК-8	ИД-1 _{ПК-8} Демонстрирует знание методов экономии	Знать: -методы использования	КМ 1 (Тестирование)

	энергии при движении электроподвижного состава	компьютерных технологий для поиска и анализа характеристик тяговых преобразователей;	
ПК-8	ИД-2 _{ПК-8} Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования	Уметь: - выбирать способы обеспечения селективности защит;	КМ4 (Контрольная работа)
ПК-8	ИД-3 _{ПК-8} Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности	Уметь: - определять параметры диагностики тяговых преобразователей;	КМ 3 (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ 1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование

Краткое содержание задания:

1. тест по схемам защит и управления;

Контрольные вопросы/задания:

Знать: - методы расчёта уставок электрических и электронных аппаратов защиты;	1.Виды защит оборудования
Знать: -методы использования компьютерных технологий для поиска и анализа характеристик тяговых преобразователей;	1.Электрическая схема и схема управления выпрямителя.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. КМ 2.

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование

Краткое содержание задания:

тест по теме «Диспетчерское управление оборудованием тяговых подстанций с применением современных компьютерных и сетевых технологий»;

Контрольные вопросы/задания:

Знать: - структуры и характеристики систем	1.Информационные технологии
--	-----------------------------

автоматического управления;	
Уметь: - проектировать структуры систем управления и защиты тяговых преобразователей;	1.УПРАВЛЯЕМЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. КМ 3

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа

Краткое содержание задания:

Контрольная работа по теме «Защита тяговых преобразователей от токов коротких замыканий и перенапряжений»

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: - разрабатывать алгоритмы и проектировать системы управления, защиты и диагностики преобразователей тяговых подстанций;	1.Устройства автоматики фидеров контактной сети.
Уметь: - определять параметры диагностики тяговых преобразователей;	1.Перенапряжения, виды перенапряжения и способы их ограничения

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-4. КМ4

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита расчетного задания

Краткое содержание задания:

Решение задач

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: - выбирать способы обеспечения селективности защит;	1. Аварийные и вынужденные режимы работы преобразовательных агрегатов (ПА)
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Схемы и основное оборудование распределительных устройств переменного тока.
Высоковольтные выключатели: принцип гашения дуги переменного тока, конструктивные особенности, условия Энергетические показатели преобразовательных агрегатов.
Задача.

Процедура проведения

Письменный опрос.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

Вопросы, задания

1. Токи короткого замыкания, выбор числа параллельно соединенных вентильных ветвей. Защита от токов коротких замыканий. Управляемые преобразовательные агрегаты.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выбор уставок отключающих устройств, бездуговое отключение цепей постоянного тока.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

Вопросы, задания

1.
1. Применение программного обеспечения при расчетах тягового электроснабжения, выбор защит.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Защита питающих линий. Выключатели постоянного тока. Принцип действия, характеристики, условия выбора. Выбор и расчет диодов и тиристоров выпрямителя.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-7} Демонстрирует знания методов создания компьютерных моделей для устройств электрической тяги и тяговых подстанций

Вопросы, задания

1. АСУТП на предприятиях ГЭТ. Диспетчеризация, телемеханика и телеуправление.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Структурная схема организации системы диспетчерского управления

4. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-7 Выполняет анализ компьютерных моделей устройств электрической тяги

Вопросы, задания

1. Микропроцессорная техника в системах диагностики ПА.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Коммутация вентильных групп, внешние характеристики. Защита преобразователей от внутренних внешних перенапряжений.

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

Вопросы, задания

1. Режимы работы оборудования, характеристики преобразовательных агрегатов.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Релейная защита в электрических системах, требования к ним. Типы защитных реле.

6. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-8 Демонстрирует знание алгоритмов энергоэффективных режимов работы тягового электрооборудования

Вопросы, задания

1. Устройства управления, автоматики и телемеханики. Виды и режимы управления, управление отдельными видами электрооборудования. Системы телемеханики, районные диспетчерские пункты.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени. Область применения, типы реле и их характеристики.

7. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-8 Демонстрирует способность производить расчет кривых движения с учетом требований по обеспечению энергетической эффективности

Вопросы, задания

1. Электрические схемы, основные параметры и расчетные соотношения преобразовательных агрегатов. Коммутация вентильных групп, внешние характеристики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дифференциальные защиты.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»