

**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: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Релейная защита электроэнергетических систем**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Добрягина О.А.
	Идентификатор	Rfbe3946b-DobriaginaOA-ed56e02

О.А.  
Добрягина

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1cc

Я.Л.  
Арцишевский

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

А.А. Волошин

## **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 использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности

ИД-1 Работает с отдельными видами автоматических устройств

ИД-4 Способен производить системный анализ действия релейной защиты а автоматике на энергообъекте

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ-10 Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит Сириус» (Лабораторная работа)

2. КМ-2 Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)

3. КМ-3 Лабораторная работа «Влияние БТН и насыщения на основную защиту трансформатора» (Лабораторная работа)

4. КМ-4 Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)

5. КМ-5 Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор» (Лабораторная работа)

6. КМ-7 Лабораторная работа «Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)» (Лабораторная работа)

7. КМ-8 Лабораторная работа «Проверка токовой направленной защиты нулевой последовательности микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)

8. КМ-9 Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 Письменная работа №1. «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Контрольная работа)

2. КМ-11 Письменная работа (Контрольная работа)

3. КМ-6 Письменная работа №2. «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор» (Контрольная работа)

## **БРС дисциплины**

## 1 семестр

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

- КМ-1 КМ-1 Письменная работа №1. «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Контрольная работа)
- КМ-2 КМ-2 Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)
- КМ-3 КМ-3 Лабораторная работа «Влияние БТН и насыщения на основную защиту трансформатора» (Лабораторная работа)
- КМ-4 КМ-4 Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)
- КМ-5 КМ-5 Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор» (Лабораторная работа)
- КМ-6 КМ-6 Письменная работа №2. «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор» (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	16
Общая характеристика защит с абсолютной селективностью и принципы их действия							
Общая характеристика защит с абсолютной селективностью и принципы их действия		+	+	+	+		
Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов							
Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов	+	+	+	+	+	+	+
Основные защиты воздушных линий электропередачи							
Основные защиты воздушных линий электропередачи	+	+	+			+	+
Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов							
Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов	+	+	+	+	+	+	+
Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор							
Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор	+	+	+	+	+	+	+
<b>Вес КМ:</b>		17	17	15	17	17	17

## 2 семестр

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

- КМ-7 КМ-7 Лабораторная работа «Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)» (Лабораторная работа)
- КМ-8 КМ-8 Лабораторная работа «Проверка токовой направленной защиты нулевой

последовательности микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021»  
(Лабораторная работа)

КМ-9 КМ-9 Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)

КМ-10 КМ-10 Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит Сириус» (Лабораторная работа)

КМ-11 КМ-11 Письменная работа (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11
	Срок КМ:	4	6	8	12	16
Защиты электродвигателей						
Защиты электродвигателей напряжением вышеш 1кВ.	+	+	+			+
Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС).						
Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС).	+				+	+
Токовые направленные защиты нулевой последовательности от КЗ на землю						
Токовые направленные защиты нулевой последовательности от КЗ на землю	+	+	+			+
Дистанционная защита линии						
Дистанционная защита линии	+	+	+			+
Устройство резервирования при отказе выключателя						
Устройство резервирования при отказе выключателя	+	+	+			+
Схемы управления выключателями						
Схемы управления выключателями	+	+	+			+
Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов						
Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов					+	+
Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА						
Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:		20	20	20	20	20

**БРС курсовой работы/проекта**

## 2 семестр

### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

КМ-1 Получено задание

КМ-2 Выполнено 50% КП

КМ-3 КП выполнен на 100%, выход на защиту

**Вид промежуточной аттестации** – защита КП.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	1	8	16
Анализ требований НТД к составу функций релейной защиты объекта.			+	
Расчет уставок защит подстанции			+	
Расчет уставок защит линий электропередачи				+
Разработка схемы ИТС для защищаемого объекта				+
	Вес КМ:	10	40	50

## 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-1 <sub>ПК-2</sub> Работает с отдельными видами автоматических устройств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.</li> <li>– эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;</li> </ul>	<p>КМ-2 КМ-2 Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-3 КМ-3 Лабораторная работа «Влияние БТН и насыщения на основную защиту трансформатора» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-4 КМ-4 Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-5 КМ-5 Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-8 КМ-8 Лабораторная работа «Проверка токовой направленной защиты нулевой последовательности микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-9 КМ-9 Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-10 КМ-10 Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит Сириус» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-11 КМ-11 Письменная работа (Контрольная работа)</p>
ПК-2	ИД-4 <sub>ПК-2</sub> Способен производить системный анализ действия релейной защиты а автоматики на энергообъекте	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.</li> <li>– методы создания и</li> </ul>	<p>КМ-1 КМ-1 Письменная работа №1. «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 КМ-2 Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-3 КМ-3 Лабораторная работа «Влияние БТН и насыщения на основную защиту трансформатора» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-4 КМ-4 Лабораторная работа «Резервные защиты</p>

		<p>анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;</p> <p>– методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;</p> <p>Уметь:</p> <p>– составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;</p> <p>– применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;</p>	<p>трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-5 КМ-5 Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-6 КМ-6 Письменная работа №2. «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор» (Контрольная работа)</p> <p>КМ-7 КМ-7 Лабораторная работа «Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-8 КМ-8 Лабораторная работа «Проверка токовой направленной защиты нулевой последовательности микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-9 КМ-9 Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-10 КМ-10 Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит Сириус» (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-11 КМ-11 Письменная работа (Контрольная работа)</p>
--	--	---	---

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

### 1 семестр

#### КМ-1. КМ-1 Письменная работа №1. «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 17

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде письменной работы. Время на выполнение задания - 90 мин.

#### Краткое содержание задания:

- 1) Выполнить расчет уставок защит трансформатора напряжением 220/110/10 кВ
- 2) Произвести оценку чувствительности защит.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1. Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов 2. Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов
Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1. Расчет защит трансформаторов и автотрансформаторов

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент выполнил задание без ошибок*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: В задании совершено не более 20 % ошибок*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Более 60% ответов правильные.*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Дано менее 60 % ответов*

#### КМ-2. КМ-2 Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов»

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 17

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

**Краткое содержание задания:**

Изучение базовых принципов работы дифференциальной защиты трансформатора и проверка действия защиты при различных видах КЗ

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1. Принцип действия дифференциальной защиты трансформатора 2. Основные повреждения и ненормальные режимы работы трансформатора
Знать: – методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;	1. Способ отстройки дифференциальной токовой отсечки от броска тока намагничивания 2. Выбор параметров срабатывания дифференциальной защиты с торможением
Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.	1. Моделирование базового функционала дифференциальной защиты трансформатора
Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1. Анализ действия дифференциальной защиты трансформатора при внешних и внутренних КЗ

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта. Незначительные недочёты в ответах на вопросы

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с ошибками

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с грубыми ошибками

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Отсутствие ответов на вопросы

**КМ-3. КМ-3 Лабораторная работа «Влияние БТН и насыщения на основную защиту трансформатора»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

**Краткое содержание задания:**

Изучение принципов отстройки дифференциальной защиты трансформатора от броска тока намагничивания и изучение влияния насыщения трансформаторов тока на работы защиты в целом с учетом наличия решения по отстройке от броска тока намагничивания

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Причины возникновения броска тока намагничивания 2.Причины возникновения тока небаланса в ДЗТ трансформатора
Знать: – методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;	1.Влияние броска тока намагничивания на работы дифференциальной защиты трансформатора 2.Способы отстройки ДЗТ трансформатора от броска тока намагничивания 3.Причины применения кросс-блокировки по второй гармонике для ДЗТ трансформатора 4.Принципы действия дифференциальной токовой отсечки и ДЗТ торможением трансформатора 5.учет влияния насыщения ТТ на расчет уставок дифференциальной токовой отсечки трансформатора
Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.	1.Моделирование броска тока намагничивания 2.Моделирование КЗ в условиях насыщения ТТ
Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1.Анализ влияния броска тока намагничивания на работу ДЗТ 2.Анализ действия ДЗТ при КЗ с насыщением ТТ

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта. Незначительные недочёты в ответах на вопросы

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с ошибками

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Наличие отчёта, ответы с грубыми ошибками

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Отсутствие ответов на вопросы

#### **КМ-4. КМ-4 Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 17

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

#### **Краткое содержание задания:**

Изучение базовых принципов реализации комплекса резервных защит трансформатора, а также особенностей их работы при различных видах КЗ

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;	1.Целесообразность использования пуска по напряжению для МТЗ 2.Расчет уставок МТЗ и МТЗ с пуском по напряжению трансформатора 3.Расчет уставок ТЗНП трансформатора 4.Выполнение защиты от перегрузки трансформатора 5.Расчет уставок защиты от перегрузки трансформатора
Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.	1.Моделирование МТЗ и МТЗ с пуском по напряжению двухобмоточного трансформатора 2.Моделирование токовой защиты нулевой последовательности двухобмоточного трансформатора 3.Моделирование защиты от перегрузки двухобмоточного трансформатора
Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1.Анализ работы защит двухобмоточного трансформатора

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Наличие отчёта. Незначительные недочёты в ответах на вопросы

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с ошибками

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 65

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с грубыми ошибками

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Отсутствие ответов на вопросы

### **КМ-5. КМ-5 Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 17

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

#### **Краткое содержание задания:**

Изучение базовых принципов реализации резервных защит от внешних междуфазных КЗ блоков генератор-трансформатор, а также особенностей их работы при различных видах повреждений

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1. Аварийные и ненормальные режимы блока генератор-трансформатор 2. Принцип работы МТЗ в пуском по напряжению блока генератор-трансформатор
Знать: – методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;	1. Принцип работы дистанционной защиты блока генератор-трансформатор 2. Подключение МТЗ с пуском по напряжению блока генератор-трансформатор к ТТ и ТН 3. Подключение дистанционной защиты блока генератор-трансформатор к ТТ и ТН
Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.	1. Моделирование функционала МТЗ с пуском по напряжению блока генератор-трансформатор 2. Моделирование функционала дистанционной защиты блока генератор-трансформатор
Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1. Анализ действия защит блока генератор-трансформатор

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 95

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта. Незначительные недочёты в ответах на вопросы

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с ошибками

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 65

*Описание характеристики выполнения знания:* Наличие отчёта, ответы с грубыми ошибками

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Отсутствие ответов на вопросы

### **КМ-6. КМ-6 Письменная работа №2. «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 17

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде письменной работы. Время на выполнение задания - 90 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Произвести расчет защит генераторов, работающих в блоке с трансформатором:

1 продольная дифференциальная токовая защита;

2 дистанционная защита;

3 токовая защита обратной последовательности.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Основные и резервные защиты генераторов, работающих с блоке с трансформатором
Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1.Расчет параметров срабатывания защит генераторов, работающих с блоке с трансформатором

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 95

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

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*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 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*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

## 2 семестр

### КМ-7. КМ-7 Лабораторная работа «Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)»

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

#### **Краткое содержание задания:**

Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.	1. Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)
Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;	1. Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)

#### **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-8. КМ-8 Лабораторная работа «Проверка токовой направленной защиты нулевой последовательности микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

**Краткое содержание задания:**

Проверка токовой направленной защиты нулевой последовательности микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.	1.Причины появления тока нулевой последовательности
Уметь: – эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Произвести проверку выставленного тока срабатывания защиты

**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-9. КМ-9 Лабораторная работа «Проверка дистанционной защиты микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

**Краткое содержание задания:**

Проверка дистанционной защиты микропроцессорного терминала в составе шкафа ШЭ 2607 021

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.	1.Как включается реле сопротивления
Уметь: – эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Произвести проверку выставленных параметров срабатывания

**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-10. КМ-10 Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит Сириус»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа на лабораторном стенде - 4 ч.

**Краткое содержание задания:**

Шкаф микропроцессорных защит Сириус

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности;	1.Шкаф микропроцессорных защит Сириус
Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;	1.Шкаф микропроцессорных защит Сириус

**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-11. КМ-11 Письменная работа

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняются в виде письменной работы. Время на выполнение задания - 90 мин.

#### Краткое содержание задания:

Токовая защита нулевой последовательности

Дистанционная защита линии

Устройство резервирования при отказе выключателя

Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА

Схема управления выключателем

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности;	1. Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА 2. Блокировка от многократных включений выключателя используется для ... 3. Чем обеспечивается несрабатывание 1 и 2 ступеней дистанционной защиты в режиме качаний 4. Техническое обслуживание для продления срока службы заключается в ...
Знать: – эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.	1. Причины появления токов нулевой последовательности 2. Способы получения утроенного напряжения нулевой последовательности 3. В каком случае устанавливается продольная дифференциальная токовая защита на двигателе? 4. При КЗ в т. К1 ДЗШ подает команду на отключение Q1, Q4 и Q8, при этом произошел отказ Q8. Как действует УРОВ?

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

### 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*

### Для курсового проекта/работы

#### 2 семестр

#### ***I. Описание КП/КР***

Расчет основных и резервных защит элементов электрической сети.

#### ***II. Примеры задания и темы работы***

##### Пример задания

- 1 Произвести выбор устройств релейной защиты на линиях электропередачи напряжением 220 кВ и автотрансформаторной подстанции напряжением 500/220/10 кВ на основе нормативно-технической документации.
- 2 Произвести расчет параметров срабатывания и оценки чувствительности защит на объектах проектирования.
- 3 Разработать схему подключения защит по измерительным трансформаторам тока и напряжения

## **Тематика КП/КР:**

Расчет параметров срабатывания релейной защиты на объектах энергосистем напряжением 35-220 кВ. Исходными данными являются главная схема подстанции / электростанции, схема электроэнергетической сети и ее параметры.

### **КМ-1. Получено задание**

#### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание получено на 1 учебной неделе*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Задание получено позже 1 учебной недели*

### **КМ-2. Выполнено 50% КП**

#### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 50% КП*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 40% КП*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено 30% КП*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Выполнено менее 30% КП*

### **КМ-3. КП выполнен на 100%, выход на защиту**

#### **Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: КП выполнен на 100%, выход на защиту*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: КП выполнен менее чем на 80%*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

- 1 Технические характеристики защит с абсолютной селективностью. Структура комплекса защит электроэнергетического объекта с учетом обеспечения ближнего и дальнего резервирования.
- 2 Дифференциальные защиты цепей низкого напряжения. Дифференциальные защиты шин и ошиновки, их расчет.

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-2 Работает с отдельными видами автоматических устройств

### Вопросы, задания

1. Принципы действия защит с абсолютной селективностью: дифференциальные токовые защиты, дифференциально-фазные защиты
2. Технические характеристики защит с абсолютной селективностью. Структура комплекса защит электроэнергетического объекта с учетом обеспечения ближнего и дальнего резервирования.
3. Выполнение каналов связи защит с абсолютной селективностью на воздушных линиях.
4. Режимы работы генератора, повреждения генератора и требования к релейной защите.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое защита с абсолютной селективностью

Ответы:

**Защита с абсолютной селективностью** – это защита, зона действия которой **не выходит** за пределы защищаемого элемента. К защитам с абсолютной селективностью относятся основные защиты линии, которые работают без выдержки времени.

Верный ответ: Защита с абсолютной селективностью – это защита, зона действия которой не выходит за пределы защищаемого элемента. К защитам с абсолютной селективностью относятся основные защиты линии, которые работают без выдержки времени.

2. Назначение газовой защиты

Ответы:

Вид релейной **защиты**, предназначенный для **защиты** от повреждений электрических аппаратов, располагающихся в заполненном маслом резервуар, является наиболее чувствительной и универсальной **защитой** от внутренних повреждений.

Верный ответ: Вид релейной защиты, предназначенный для защиты от повреждений электрических аппаратов, располагающихся в заполненном маслом резервуар, является наиболее чувствительной и универсальной защитой от внутренних повреждений.

### 3. Дифференциальная защита шин

Ответы:

Это быстродействующая **защита** с абсолютной селективностью, которая используется для **защиты шин** классом напряжения 110 кВ и выше.

Верный ответ: Это быстродействующая защита с абсолютной селективностью, которая используется для защиты шин классом напряжения 110 кВ и выше.

### 4. Поперечная направленная защита параллельных линий

Ответы:

**Направленная поперечная дифференциальная защита** предназначена для двух **параллельных линий** с отдельными выключателями и может выбирать и отключать только одну повреждённую **линию**.

Верный ответ: Направленная поперечная дифференциальная защита предназначена для двух параллельных линий с отдельными выключателями и может выбирать и отключать только одну повреждённую линию.

### 5. Повреждения генератора

Ответы:

Повреждения в статоре, повреждения в роторе, ненормальные режимы

Верный ответ: Повреждения в статоре, повреждения в роторе, ненормальные режимы

### 6. Поперечная дифференциальная защита генератора

Ответы:

**Защита** предназначенная для ликвидации к.з. между витками одной фазы в обмотке статора **генератора** с двумя параллельными ветвями.

Верный ответ: Защита предназначенная для ликвидации к.з. между витками одной фазы в обмотке статора генератора с двумя параллельными ветвями.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-2 Способен производить системный анализ действия релейной защиты и автоматики на энергообъекте

### Вопросы, задания

1. Продольные дифференциальные токовые защиты, логическая защита шин
2. Трансформатор, как объект релейной защиты, требования к защитами.
3. Основные защиты трансформатора. Газовая защита.
4. Трёхфазная схема дифференциальной токовой защиты двухобмоточного трансформатора, векторные диаграммы токов в цепях циркуляции при внешних несимметричных коротких замыканиях.
5. Варианты выполнения дистанционных защит трансформатора, методика расчета параметров срабатывания при защите автотрансформатора.
6. Продольная дифференциально-фазная токовая защита линий электропередачи. Принцип действия и структурная схема, расчет параметров. Особенности выполнения и расчета для линий с ответвлениями.
7. Поперечная направленная защита параллельных линий. Принцип действия и структурная схема, расчет параметров.
8. Максимальная токовая и дистанционная защиты генератора, особенности выполнения защит применительно к генератору, расчет параметров срабатывания.

### Материалы для проверки остаточных знаний

#### 1. Дифференциально-фазная защита

Ответы:

**Дифференциально-фазная** токовая ВЧ **защита** предназначена для применения в качестве основной быстродействующей **защиты** ВЛ от всех видов КЗ. **Защита** с абсолютной селективностью, работает без выдержки времени при всех видах КЗ на

защищаемой ВЛ. **Дифференциально-фазная защита** состоит из двух панелей, установленных по концам защищаемой ВЛ и называемых полуккомплектами **защиты**.

Верный ответ: Дифференциально-фазная токовая ВЧ защита предназначена для применения в качестве основной быстродействующей защиты ВЛ от всех видов КЗ. Защита с абсолютной селективностью, работает без выдержки времени при всех видах КЗ на защищаемой ВЛ. Дифференциально-фазная защита состоит из двух панелей, установленных по концам защищаемой ВЛ и называемых полуккомплектами защиты.

2. Назначение резервных защит

Ответы:

**Резервная защита – защита**, предназначенная для резервирования действия основных **защит** при КЗ в пределах зоны действия основной **защиты**, а также для резервирования в полном или частичном объеме основной и **резервной защит** смежных присоединений.

Верный ответ: Резервная защита – защита, предназначенная для резервирования действия основных защит при КЗ в пределах зоны действия основной защиты, а также для резервирования в полном или частичном объеме основной и резервной защит смежных присоединений.

3. Защита от перегрузки

Ответы:

**Защита**, отключающая электрическую цепь при возникновении в ней **перегрузки**

Верный ответ: Защита, отключающая электрическую цепь при возникновении в ней перегрузки

4. Принцип действия ДФЗ

Ответы:

**Принцип действия защиты** основан на косвенном сравнении фаз токов с разных сторон линии.

Верный ответ: Принцип действия защиты основан на косвенном сравнении фаз токов с разных сторон линии.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

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

Итоговая оценка выставляется с учетом результатов текущей аттестации. Также, на усмотрение преподавателя, возможно выставление итоговой оценки по курсу равной семестровой составляющей.

#### **2 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

1. ТЗНП: назначение, принцип действия, выделение слагающих нулевой последовательности.
2. УРОВ: назначение, принцип действия, предотвращение ложного срабатывания.

### **Процедура проведения**

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Работает с отдельными видами автоматических устройств

#### **Вопросы, задания**

- 1.ТЗНП: назначение, принцип действия, выделение слагающих нулевой последовательности.
- 2.ТЗНП: фазовые соотношения между напряжением и током нулевой последовательности при КЗ и соответствующие им направления мощности.
- 3.Реле направления мощности нулевой последовательности: разновидности, характеристики, сравнение чувствительности.
- 4.Изменение направления (реверс) мощности (тока) нулевой последовательности в неповрежденной линии в процессе отключения КЗ на другой параллельной цепи.
- 5.Схемы управления выключателем: классификация, принципы построения
- 6.Схема управления и сигнализации масляного выключателем трехполюсного исполнения при использовании ключа управления с возвратом в среднее положение
- 7.Схема управления и сигнализации масляного выключателя полюсного исполнения
- 8.ДЗ: факторы, влияющие на поведение ИОС, характеристики срабатывания
- 9.Система технического обслуживания устройств РЗА: классификация отказов работоспособности, разновидности ТО устройств РЗА

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-2 Способен производить системный анализ действия релейной защиты и автоматики на энергообъекте

### **Вопросы, задания**

1. Анализ поведения разрешающего РНМ НП в неполнофазном и сложно-несимметричном режимах.
2. Направленная каскадная отсечка нулевой последовательности.
3. УРОВ: назначение, принцип действия, предотвращение ложного срабатывания.
4. ДФЗ: назначение, принцип действия, функциональная схема
5. ДЗ: назначение, принцип действия, схема включения ИОС, структура защиты, факторы, влияющие на поведение ИОС
6. ДЗ: выбор параметров срабатывания
7. Особенности функционирования ДЗ при качаниях и асинхронных режимах. Принципы выполнения устройств блокировки ДЗ при качаниях
8. Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Защита от многофазных КЗ в обмотке статора
9. Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Защита от однофазных замыканий на землю в обмотке статора
10. Защита синхронного двигателя от асинхронного режима
11. Повреждения и ненормальные режимы работы электродвигателей. Защита от потери питания.
12. Влияние СД на выбор параметров УРЗ и А элементов СЭС

### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 5 (отлично) выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 4 (хорошо) выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета; б) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы

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

Итоговая оценка выставляется с учетом результатов текущей аттестации. Также, на усмотрение преподавателя, возможно выставление итоговой оценки по курсу равной семестровой составляющей.



**Для курсового проекта/работы:**

**2 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Защита КП проводится студентом комиссии из двух (или более) преподавателей. Студент считается допущенным до защиты при наличии соответствующей подписи руководителя КП на титульном листе курсового проекта. Студент должен подготовить в составе КП графический материал, отражающий основные результаты КП. При необходимости студенту следует подготовить дополнительный графический материал (в том числе это может быть презентация).

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

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который в полном объеме выполнил курсовую работу в соответствии с заданием, на защите показал, что владеет материалом изучен-ной дисциплины, свободно применяет свои знания для ответов на вопросы комиссии

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, который в неполном объеме выполнил курсовую работу в соответствии с заданием или не допустил грубых ошибок в курсовой работе, на защите не смог ответить не более чем на 1 вопрос или неточно отвечал на вопросы ко-миссии

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в объеме менее 70 % выполнил курсовую работу в соответствии с заданием или допустил одну грубую ошибку в курсовой работе, на защите не смог ответить не более чем на 2 вопроса или продемонстрировал неуверенное владение материалом

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который не выполнил курсовую работу или допустил более 3 грубых ошибок, продемонстрировал незнание изучен-ной дисциплины на защите, отвечая на вопросы комиссии

### ***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.