

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

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

**Наименование образовательной программы: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

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

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафронов Б.А.
	Идентификатор	Ra01acb9f-SafronovBA-92cc47d9

(подпись)

Б.А.  
Сафронов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кошарная Ю.В.
	Идентификатор	Ra3970c37-KosharnyaYV-98175ef

(подпись)

Ю.В.  
Кошарная

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

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

ИД-1 знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защиты (Тестирование)
2. Термины и определения (Тестирование)
3. Токовые защиты (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Автоматика и релейная защита (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Общие сведения о релейной защите. Термины и определения					
Общие сведения о релейной защите. Термины и определения.	+				
Токовые защиты					
Трансформаторы тока и напряжения для релейной защиты			+		
Токовые защиты			+		
Токовая отсечка			+		
Максимальная токовая защита			+		
Защиты					

Дифференциальные защиты			+	
Дистанционные защиты			+	
Защиты, устанавливаемые на отдельных элементах электроэнергетических систем			+	
Автоматика электроэнергетических систем				
Автоматика электроэнергетических систем				+
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-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> знает характеристики элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем</li> <li>методы и технические средства релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем</li> <li>основные источники научно-технической информации по релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять, эксплуатировать и производить выбор элементов релейной защиты и автоматики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Термины и определения (Тестирование)</li> <li>Токовые защиты (Тестирование)</li> <li>Защиты (Тестирование)</li> <li>Автоматика и релейная защита (Контрольная работа)</li> </ul>

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

### КМ-1. Термины и определения

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме термины и определения

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и технические средства релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем	<p>1.Оперативным током называется ток, питающий:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Цепи управления.</li><li>2) Релейной защиты.</li><li>3) Сигнализации и телемеханики.</li><li>4) Цепи управления выключателями.</li><li>5) Все выше перечисленное</li></ol> <p>ответ: 5</p> <p>2.Что называется коэффициентом возврата реле?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Отношение параметра срабатывания к параметру возврата.</li><li>2) Отношение параметра возврата к параметру срабатывания.</li><li>3) Отношение параметра срабатывания к номинальному значению воздействующей величины.</li><li>4) Отношение параметра возврата к номинальному значению воздействующей величины.</li><li>5) Отношение параметра возврата к среднему значению воздействующей величины</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>3.Основные требования, предъявляемые к релейной защите:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Селективность; Быстродействие; Чувствительность; Надежность;</li><li>2) Селективность; Быстродействие; Чувствительность; Избирательность;</li><li>3) Чувствительность; Надежность; Быстродействие; Механическая прочность;</li><li>4) Быстродействие; Чувствительность; Теплостойкость; Долговечность;</li><li>5) Чувствительность; Быстродействие; Теплостойкость; Дистанционность</li></ol> <p>Ответ: 1</p>
---	---

**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: 75

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-2. Токовые защиты**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по токовым защитам

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем</p>	<p>1.Токовая направленная защита применяется в качестве основной для защиты: 1) Радиальных сетей с односторонним питанием. 2) Сетей с двухсторонним питанием. 3) Замкнутых электрических сетей с несколькими источниками питания. 4) Сборных шин подстанций. 5) Пунктов секционирования ответ: 2 2.Максимальной токовой защитой с независимой выдержкой времени называется защита, у которой время срабатывания не зависит: 1) От выдержки времени. 2) От величины тока КЗ. 3) От уставки срабатывания промежуточного реле. 4) От режима заземления нейтрали сети. 5) От уставки срабатывания реле времени. ответ: 2 3. Максимальной токовой защитой с независимой выдержкой времени называется защита, у которой время срабатывания не зависит: 1) От выдержки времени.</p>
--	--

	2) От величины тока КЗ. 3) От уставки срабатывания промежуточного реле. 4) От режима заземления нейтрали сети. 5) От уставки срабатывания реле времени. ответ: 2
--	--

**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: 75*

*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-3. Защиты**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по видам защиты

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации по релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем	1.Какие защиты обладают абсолютной селективностью? 1) Защиты без выдержки времени. 2) Защиты с независимой выдержкой времени. 3) Защиты, имеющие ограниченно-зависимую характеристику. 4) Защиты, устанавливаемые в центре питания. 5) Ответы 3) и 4) ответ: 2 2.Должна ли быть предусмотрена максимальная токовая защита, предназначенная для резервирования основных защит трансформатора блока при работе с отключенным генератором, при отсутствии резервной дифференциальной защиты на блоках генератор - трансформатор с выключателем в цепи генератора?
---	---



	1) да 2) нет ответ: 1 3.Какой принцип заложен в дифференциальную токовую защиту? 1) Сравнение токов по концам защищаемого объекта 2) Сравнение тока с максимальным рабочим 3) Сравнение тока с величиной максимального тока при внешнем КЗ ответ: 1
--	--

**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: 75*

*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. Автоматика и релейная защита**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по автоматике и релейной защиты

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор элементов релейной защиты и автоматики	1. 1. Укажите назначение релейной защиты и автоматики  2. 1. Объясните из каких органов состоит релейная защита  3. 1. Укажите где размещается защита от перегрузки на трансформаторе с расщепленной обмоткой стороны НН
--	---

	<p>4.Обоснуйте допускается ли применять предохранители или открытые плавкие вставки вместо автоматических выключателей и релейной защиты с целью удешевления электроустановок, если они удовлетворяют ряду условий</p> <p>5.Укажите для каких ступеней производится измерение полного времени при комплексной проверке устройства РЗА</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: не зачтено*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

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

### Вопросы, задания

1. Какой принцип заложен в дифференциальную токовую защиту
2. Что делает релейная защита при срабатывании
3. Что влияет на точность измерений в измерительном тракте
4. Может ли силовое электрооборудование находиться под напряжением без устройств РЗА (с отключенными устройствами РЗА)
5. Какой параметр определяет величину тока КЗ
6. Какие реле относятся к измерительным
7. Для каких задач разрабатываются микропроцессорные терминалы РЗ
8. Могут ли находиться под напряжением силовое электрооборудование и линии электропередачи без релейной защиты от всех видов повреждений
9. Должны ли вторичные обмотки трансформаторов тока быть всегда замкнуты на реле и приборы или закорочены
10. Должна ли быть выполнена релейная защита с действием на отключение элементов, если повреждение (например, замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью) непосредственно не нарушает работу электрической системы

11. Допускается ли применять предохранители или открытые плавкие вставки вместо автоматических выключателей и релейной защиты с целью удешевления электроустановок, если они удовлетворяют ряду условий

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Всегда ли релейная защита, действующая на отключение, должна обеспечивать селективность действия, с тем, чтобы при повреждении какого-либо элемента электроустановки отключался только этот поврежденный элемент?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 2

2. Допускается ли выполнять устройства релейной защиты с выдержками времени, обеспечивающими селективность действия?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 1

3. Всегда ли действие релейной защиты должно фиксироваться максимально подробно?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 2

4. Должны ли устройства, фиксирующие действие релейной защиты на отключение, устанавливаться так, чтобы при сложной защите сигнализировалось действие отдельных ее частей (разные ступени защиты, отдельные комплекты защит от разных видов повреждения и т. п.)?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 1

5. Верно ли, что чувствительность по мощности индукционного реле направления мощности проверяется при включении его на полные ток и напряжение?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 2

6. Следует ли проверять чувствительность защит на переменном оперативном токе, выполняемых по схеме с дешунтированием электромагнитов отключения, с учетом действительной токовой погрешности трансформаторов тока после дешунтирования?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 1

7. Всегда ли необходимо согласовывать между собой чувствительности защит элементов, если действие защиты последующего элемента возможно из-за отказа вследствие недостаточной чувствительности защиты предыдущего?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 2

8. К разным ли обмоткам трансформаторов тока должны обычно присоединяться токовые цепи электроизмерительных приборов и релейной защиты?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 1

9. Должна ли быть предусмотрена максимальная токовая защита, предназначенная для резервирования основных защит трансформатора блока при работе с отключенным

генератором, при отсутствии резервной дифференциальной защиты на блоках генератор - трансформатор с выключателем в цепи генератора?

Ответы:

1) да 2) нет

Верный ответ: 1

10. Чему равносильен обрыв цепи отключения выключателя или другого коммутационного аппарата элемента сети, что обнаруживается по имеющейся сигнализации?

Ответы:

1) Равносильен выводу из работы всех устройств РЗА данного элемента сети. 2) Равносильен выводу из работы устройств РЗА данного аппарата. 3) Равносильен выводу из работы всех устройств РЗА обслуживаемой сети.

Верный ответ: 1

11. Чему равносильно повреждение индивидуальных блоков питания, зарядных устройств конденсаторов и самих конденсаторов в цепи отключения выключателя, отделителя, короткозамыкателя?

Ответы:

1) Равносильно выводу из работы всех устройств РЗА, питающихся от этих блоков источников питания. 2) Равносильно выводу из работы всех устройств РЗА, питающихся от этих блоков источников питания и блоков резервирования. 3) Равносильно выводу из работы устройств РЗА по всей обслуживаемой сети.

Верный ответ: 1

12. Для каких ступеней производится измерение полного времени при комплексной проверке устройства РЗА?

Ответы:

1) Для каждой ступени устройства. 2) Для I и II ступеней устройства. 3) Для I, II и III ступеней устройства.

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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 в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.