

**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  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Колобродов Е.Н.
	Идентификатор	R3746fd8c-KolobrodovYN-d93f0e3

(подпись)

Е.Н.

Колобродов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

Я.Л.

Арцишевский

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

А.А. Волошин

(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 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 и автоматики на энергообъекте

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов». (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор» (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа «Основные защиты воздушных линий электропередачи» (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа «Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)» (Лабораторная работа)
5. Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)
6. Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорной фильтровой направленной с ВЧ блокировкой защиты ЛЭП типа ШЭ 2607 031 - программная модель (симулятор)» (Лабораторная работа)
7. Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит с относительной селективностью ЛЭП и управления линейным выключателем типа ШЭ 2607 016 - программная модель (симулятор)» (Лабораторная работа)
8. Тест №9. Тема – «Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы основных и резервных защит» (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест №1. Темы – «Общая характеристика защит с абсолютной селективностью и принципы их действия», «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Контрольная работа)
2. Тест №10. Тема – «Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит» (Контрольная работа)
3. Тест №11. Тема – «Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов» (Контрольная работа)
4. Тест №12. Тема – «Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА» (Контрольная работа)

5. Тест №5. Тема - «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор» (Контрольная работа)
6. Тест №6. Тема – «Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС). Интеграция аппаратных и программных средств в АСУ ТП энергообъекта» (Контрольная работа)
7. Тест №7. Тема – «Комплекс устройств РЗА для сетей среднего напряжения (110-220) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок» (Контрольная работа)
8. Тест №8. Тема – «Комплекс устройств РЗА для сетей сверхвысокого напряжения (330-750) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ и устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)» (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	5	7	9	12	15	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				+	+		+
Вес КМ:		20	15	15	15	15	20

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %										
	Индекс с КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12	КМ-13	КМ-14	КМ-15	КМ-16
	Срок КМ:	2	4	4	5	5	7	8	8	10	16
Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС). Интеграция											

аппаратных и программных средств в АСУ ТП энергообъекта										
Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС). Интеграция аппаратных и программных средств в АСУ ТП энергообъекта			+		+			+		
Комплекс устройств РЗА для сетей среднего напряжения (110-220) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок										
Комплекс устройств РЗА для сетей среднего напряжения (110-220) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Комплекс устройств РЗА для сетей сверхвысокого напряжения (330-750) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ и устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)										
Комплекс устройств РЗА для сетей сверхвысокого напряжения (330-750) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ и устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)			+		+			+		
Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы основных и резервных защит										
Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы		+		+				+		

основных и резервных защит										
Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит										
Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит		+		+				+		
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:	5	20	6	5	20	20	6	6	6	6

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %		
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
	Срок КМ:	8	16
Первая часть		+	
Вторая часть			+
Вес КМ:		50	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>– эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;</li> <li>– составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;</li> </ul>	<p>Тест №1. Темы – «Общая характеристика защит с абсолютной селективностью и принципы их действия», «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Контрольная работа)</p> <p>Тест №7. Тема – «Комплекс устройств РЗА для сетей среднего напряжения (110-220) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок» (Контрольная работа)</p> <p>Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорной фильтровой направленной с ВЧ блокировкой защиты ЛЭП типа ШЭ 2607 031 - программная модель (симулятор)» (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит с относительной селективностью ЛЭП и управления линейным выключателем типа ШЭ 2607 016 - программная модель (симулятор)» (Лабораторная работа)</p> <p>Тест №10. Тема – «Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит» (Контрольная работа)</p> <p>Тест №12. Тема – «Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА» (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>– методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и</li> </ul>	<p>Лабораторная работа «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов». (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов» (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа «Основные защиты воздушных линий</p>

		<p>поведение объектов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.</li> <li>– методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.</li> <li>– применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;</li> </ul>	<p>электропередачи» (Лабораторная работа)</p> <p>Лабораторная работа «Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор» (Лабораторная работа)</p> <p>Тест №5. Тема - «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор» (Контрольная работа)</p> <p>Тест №6. Тема – «Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС). Интеграция аппаратных и программных средств в АСУ ТП энергообъекта» (Контрольная работа)</p> <p>Лабораторная работа «Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)» (Лабораторная работа)</p> <p>Тест №8. Тема – «Комплекс устройств РЗА для сетей сверхвысокого напряжения (330-750) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ и устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)» (Контрольная работа)</p> <p>Тест №9. Тема – «Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы основных и резервных защит» (Контрольная работа)</p> <p>Тест №11. Тема – «Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов» (Контрольная работа)</p>
--	--	--	---

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

### 1 семестр

**КМ-1. Тест №1. Темы – «Общая характеристика защит с абсолютной селективностью и принципы их действия», «Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов», «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Общая характеристика защит с абсолютной селективностью и принципы их действия

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности;	1. Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

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

**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:**

Дифференциальные защиты трансформаторов и автотрансформаторов

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.	1.Принцип работ дифференциальных защит
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

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

**КМ-3. Лабораторная работа «Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов»**

**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:**

Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;	1.Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

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

#### **КМ-4. Лабораторная работа «Основные защиты воздушных линий электропередачи»**

**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:**

Основные защиты воздушных линий электропередачи

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1. Основные защиты воздушных линий электропередачи
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

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

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

**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:**

Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники.	1. Защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

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

**КМ-6. Тест №5. Тема - «Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: – методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Защиты генераторов и блоков генератор трансформатор
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

## 2 семестр

**КМ-7. Тест №6. Тема – «Комплексный подход к выполнению (РЗ) отдельных элементов и объектов электрической системы (ЭС). Интеграция аппаратных и программных средств в АСУ ТП энергообъекта»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.	1.Интеграция аппаратных и программных средств в АСУ ТП энергообъекта
--	--

**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-8. 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:**

Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных	1.Программно-технический измерительный комплекс РЕТОМ-51(61)
--	--

решений;	
----------	--

**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-9. Тест №7. Тема – «Комплекс устройств РЗА для сетей среднего напряжения (110-220) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 6

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Комплекс устройств РЗА для сетей среднего напряжения (110-220) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ, шин и ошинок
---	--

**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-10. Тест №8. Тема – «Комплекс устройств РЗА для сетей сверхвысокого напряжения (330-750) кВ. Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ и устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1.Функциональные схемы основных и резервных защит ВЛ и устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ)
---	--

**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-11. Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорной фильтровой направленной с ВЧ блокировкой защиты ЛЭП типа ШЭ 2607 031 - программная модель (симулятор)»**

**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 микропроцессорной фильтровой направленной с ВЧ блокировкой защиты ЛЭП типа ШЭ 2607 031 - программная модель (симулятор)

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Шкаф микропроцессорной фильтровой направленной с ВЧ блокировкой защиты ЛЭП типа ШЭ 2607 031
---	---

**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-12. Лабораторная работа «Шкаф микропроцессорных защит с относительной селективностью ЛЭП и управления линейным выключателем типа ШЭ 2607 016 - программная модель (симулятор)**

**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 с относительной селективностью ЛЭП и управления линейным выключателем типа ШЭ 2607 016

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;	1.Шкаф микропроцессорных защит с относительной селективностью ЛЭП и управления линейным выключателем типа ШЭ 2607 016
--	---

**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-13. Тест №9. Тема – «Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы основных и резервных защит»**

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 6**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы основных и резервных защит

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;	1.Комплекс устройств РЗА понижающих трансформаторов и автотрансформаторов подстанций. Функциональные схемы основных и резервных защит
---	---

**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-14. Тест №10. Тема – «Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 6**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Комплекс устройств РЗА генераторов и блоков генератор-трансформатор электрических станций. Функциональные схемы основных и резервных защит
---	--

**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-15. Тест №11. Тема – «Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 6

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняются в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний.	1.Общие принципы построения современных АСУ ТП электроэнергетических объектов
--	---

**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-16. Тест №12. Тема – «Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 6

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняются в виде теста. Время на выполнение задания - 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: – составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний;	1. Система технического обслуживания (ТО) устройств РЗА
--	---

**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

**Для курсового проекта/работы**

**2 семестр**

***I. Описание КП/КР***

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

**Тематика КП/КР:**

**КМ-1. КМ-1**

**Описание шкалы оценивания**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

**КМ-2. КМ-2**

**Описание шкалы оценивания**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

# 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. Режимы работы генератора, повреждения генератора и требования к релейной защите.
2. Максимальная токовая и дистанционная защиты генератора, особенности выполнения защит применительно к генератору, расчет параметров срабатывания.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Повреждения генератора

Ответы:

Повреждения в статоре, повреждения в роторе, ненормальные режимы

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

2. 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 а автоматики на энергообъекте

#### Вопросы, задания

1. Продольная дифференциально-фазная токовая защита линий электропередачи. Принцип действия и структурная схема, расчет параметров. Особенности выполнения и расчета для линий с ответвлениями.
2. Поперечная направленная защита параллельных линий. Принцип действия и структурная схема, расчет параметров.

## Материалы для проверки остаточных знаний

### 1. 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.

### 2. 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*

*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*

*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 принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*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.

## 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

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

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

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

**Для курсового проекта/работы:**

**2 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

***I. Процедура защиты КП/КР***

***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:*

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