

**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: Эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Элементы автоматических устройств**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рыбин С.Н.
	Идентификатор	R2369593e-RybinSN-b6ab7859

С.Н. Рыбин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

А.А.
Волошин

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-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ИД-5 Анализирует результаты расчетов и исследований
2. ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации релейной защиты, автоматики и электрооборудования
ИД-2 Применяет знания о принципах работы автоматических устройств в электроэнергетике

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Защита лабораторной работы №1. Измерительные преобразователи на операционных усилителях (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2. Статическое реле тока (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3. Настройка и проверка реле с помощью испытательных комплексов (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Расчёт частоты дискретизации и разрядности АЦП (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа №1. Расчёт частоты дискретизации и разрядности АЦП (Контрольная работа)
- КМ-2 Защита лабораторной работы №1. Измерительные преобразователи на операционных усилителях (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита лабораторной работы №2. Статическое реле тока (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы №3. Настройка и проверка реле с помощью испытательных комплексов (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	4	8	12	16
Устройства РЗА, построенные на электромеханической, полупроводниковой и микроэлектронной элементной базе					
Устройства РЗА, построенные на электромеханической, полупроводниковой и микроэлектронной элементной базе			+		
Микропроцессорные терминалы релейной защиты и автоматики					
Микропроцессорные терминалы релейной защиты и автоматики		+			+
Испытательный комплекс «РЕТОМ»					
Испытательный комплекс «РЕТОМ»				+	
Вес КМ:		25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-5 _{ПК-1} Анализирует результаты расчетов и исследований	Знать: –методы работы с испытательными комплексами Уметь: - работать с микропроцессорными терминалами релейной защиты и автоматики –работать с испытательными комплексами релейной защиты и автоматики	КМ-1 Контрольная работа №1. Расчёт частоты дискретизации и разрядности АЦП (Контрольная работа) КМ-3 Защита лабораторной работы №2. Статическое реле тока (Лабораторная работа) КМ-4 Защита лабораторной работы №3. Настройка и проверка реле с помощью испытательных комплексов (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Применяет знания о принципах работы автоматических устройств в электроэнергетике	Знать: -построение устройств РЗА на электромеханической, полупроводниковой и микроэлектронной элементных базах –построение микропроцессорных терминалов релейной защиты Уметь: –работать с	КМ-1 Контрольная работа №1. Расчёт частоты дискретизации и разрядности АЦП (Контрольная работа) КМ-2 Защита лабораторной работы №1. Измерительные преобразователи на операционных усилителях (Лабораторная работа) КМ-4 Защита лабораторной работы №3. Настройка и проверка реле с помощью испытательных комплексов (Лабораторная работа)

		автоматическими устройствами релейной защиты и автоматики	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1. Расчёт частоты дискретизации и разрядности АЦП

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Написание контрольной работы.

Краткое содержание задания:

Написание контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: –построение микропроцессорных терминалов релейной защиты	1.Расчёт частоты дискретизации и разрядности АЦП микропроцессорного терминала максимальной токовой защиты
Уметь: - работать с микропроцессорными терминалами релейной защиты и автоматики	1.Рассчитать частоту дискретизации и разрядности АЦП микропроцессорного терминала максимальной токовой защиты

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если работа выполнена без ошибок

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если сделана одна ошибка

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если сделано 2 ошибки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если сделано больше 2-х ошибок

КМ-2. Защита лабораторной работы №1. Измерительные преобразователи на операционных усилителях

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы № 1.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 1

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: -построение устройств РЗА на электромеханической, полупроводниковой и микроэлектронной элементных базах	1.Как по осциллограммам определить коэффициент передачи инвертирующего усилителя?
Уметь: –работать с автоматическими устройствами релейной защиты и автоматики	1.Уметь рассчитать схему инвертирующего усилителя

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-3. Защита лабораторной работы №2. Статическое реле тока****Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы №2.**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы №2.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: –методы работы с испытательными комплексами	1.Какие преимущества и недостатки по техническим характеристикам имеют статические и электромеханические реле?
Уметь: –работать с испытательными комплексами релейной защиты и автоматики	1.Уметь измерять ток срабатывания реле

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита лабораторной работы №3. Настройка и проверка реле с помощью испытательных комплексов

Формы реализации: Допуск к лабораторной работе

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы №3.

Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы №3.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: –построение микропроцессорных терминалов релейной защиты	1.Какими функциональными возможностями обладают приборы РЕТОМ-51 и РЕТОМ-61?
Уметь: - работать с микропроцессорными терминалами релейной защиты и автоматики	1.Уметь проверять реле РТ-40 с помощью РЕТОМ-51

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет № 1

1. Дискретные входы микропроцессорного терминала РЗА
2. Структурная схема испытательного комплекса РЕТОМ-51

Процедура проведения

Предлагается возможность вытянуть один из предложенных билетов. Для подготовки ответа по билету отводится 40-60 минут с правом досрочного ответа без подготовки

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-1} Анализирует результаты расчетов и исследований

Вопросы, задания

1. Ввод дискретных сигналов в устройстве РЗА
2. Сигма-дельта ЦАП
3. АЦП последовательного приближения

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какую разрядность имеют АЦП, используемые в МПТ РЗА?
Ответы:
12-16 двоичных разрядов
Верный ответ: 12-16 двоичных разрядов
2. Каковы номинальные значения токов, подводимых ко входам МПТ?
Ответы:
1 или 5 Ампер
Верный ответ: 1 или 5 Ампер
3. Какие сигналы поступают на измерительные входы АЦП МПТ?
Ответы:
Напряжения в диапазоне до ± 10 В
Верный ответ: Напряжения в диапазоне до ± 10 В
4. Какими средствами обеспечивается гальваническая развязка?
Ответы:
Использованием трансформаторов и оптронов
Верный ответ: Использованием трансформаторов и оптронов
5. В каких пределах работают выходы напряжения РЕТОМ-51?
Ответы:
120 В
Верный ответ: 120 В

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Применяет знания о принципах работы автоматических устройств в электроэнергетике

Вопросы, задания

1. Выбор частоты дискретизации и разрядности АЦП в МПТ РЗА

2. Работа устройства выборки-хранения и АЦП в МПТ РЗА
3. Источники питания МПТ РЗ
4. Гальваническая развязка в МПТ РЗА
5. Типовая структура ввода аналоговых сигналов в МПТ РЗА
6. Вторичные измерительные преобразователи тока и напряжения в МПТ РЗА
7. Ввод и вывод дискретных сигналов в МПТ РЗА

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В чем состоит практическое применение теории Кошельникова в МПТ РЗА?

Ответы:

В выборе частоты дискретизации АЦП

Верный ответ: В выборе частоты дискретизации АЦП

2. Чем определяется количество входов тока и напряжения в МПТ РЗА?

Ответы:

Алгоритмами, реализованными в МПТ

Верный ответ: Алгоритмами, реализованными в МПТ

3. Где в МПТ обеспечивается гальваническая развязка?

Ответы:

По входам тока и напряжения, дискретным входам и выходам, входам питания

Верный ответ: По входам тока и напряжения, дискретным входам и выходам, входам питания

4. В каких пределах работают токовые выходы РЕТОМ-51?

Ответы:

20 А (36 А)

Верный ответ: 20 А (36 А)

5. Каким напряжением питаются МПТ?

Ответы:

Напряжениями СОПТ или от сети переменного тока

Верный ответ: Напряжениями СОПТ или от сети переменного тока

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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