

**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
Средства передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1cc8

Я.Л.
Арцишевский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Арцишевский Я.Л.
	Идентификатор	Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1cc8

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-1 Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике
ИД-4 Применяет современные программные методы для решения задач релейной защиты и автоматики
2. ПК-2 Способен использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности
ИД-3 Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП» (Лабораторная работа)
2. Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП» (Лабораторная работа)
3. Защита ЛР3 «Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление» (Лабораторная работа)
4. Защита ЛР4 «Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов» (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП» (Лабораторная работа)
- КМ-2 Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП» (Лабораторная работа)
- КМ-3 Защита ЛР3 «Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление» (Лабораторная работа)
- КМ-4 Защита ЛР4 «Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов» (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

Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики				
Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики	+	+		
ВЧ каналы связи, расчеты параметров				
ВЧ каналы связи, расчеты параметров	+	+		+
ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров				
ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров		+	+	+
Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи				
Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи	+			
Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики				
Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики		+	+	+
Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП				
Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП	+			
Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных				
Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных	+			
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-4ПК-1 Применяет современные программные методы для решения задач релейной защиты и автоматики	Знать: – состав и назначение различных средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики; Уметь: – применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности; – работать с программой Wireshark для мониторинга сетевого трафика;	КМ-1 Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП» (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-3ПК-2 Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами	Знать: – способы монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и	КМ-2 Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП» (Лабораторная работа) КМ-3 Защита ЛР3 «Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление» (Лабораторная работа) КМ-4 Защита ЛР4 «Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов» (Лабораторная работа)

		электротехнического оборудования; – методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта. Уметь: – выбирать основные технические параметры средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики; – настраивать коммутаторы для передачи данных по сети.	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП»

Формы реализации: Устная форма

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: – состав и назначение различных средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;	1.Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики
Уметь: – применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	1.Произвести расчет параметров каналов связи РЗА, ПА и ОМП
Уметь: – работать с программой Wireshark для мониторинга сетевого трафика;	1.Определить объем пакетов, идущих от терминала, и определить назначение и заполнение заданного пакета

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-2. Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита проводится в устной форме.

Краткое содержание задания:

ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта.	1. Назовите и объясните основные параметры ВОЛС каналов передачи данных
Знать: – способы монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;	1. Что является критерием качества каналов передачи данных?
Уметь: – настраивать коммутаторы для передачи данных по сети.	1. Произвести расчет параметров ВОЛС каналов связи РЗА, ПА и ОМП

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 ЛРЗ «Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита проводится в устной форме.

Краткое содержание задания:

Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: – выбирать основные технические параметры средств передачи сигналов и команд релейной защиты	1. Произвести выбор канального оборудования ВОЛС и ВЧ

Запланированные результаты обучения по дисциплине и автоматики;	Вопросы/задания для проверки связи
---	------------------------------------

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 ЛР4 «Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов»

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита проводится в устной форме.

Краткое содержание задания:

Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: – методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта.	1.Для чего служат заданные средства передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП?
Уметь: – выбирать основные технические параметры средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;	1.Выполнить параметрирование устройств РЗА

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

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

- 1) Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики
- 2) Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных.

Процедура проведения

Проводится в письменной и устной форме по билетам в виде решения задачи и изложения развернутого ответа. Время на выполнение экзаменационного задания/подготовку ответа – 60 минут.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4ПК-1 Применяет современные программные методы для решения задач релейной защиты и автоматики

Вопросы, задания

- 1.Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики
- 2.Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП
- 3.Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов
- 4.Способы преобразования информации. Сигналы как материальные носители информации.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Возможно ли применение канала ВОЛС в сети ОМП?

Ответы:

- a) да;
- b) нет;
- c) возможно, при реализации одномодовым ВОЛС.
- d) возможно, при реализации многомодовым ВОЛС.

Верный ответ: да

- 2.Что такое «окно прозрачности» ВОЛС?

Ответы:

- a) соединение ВОЛС с приемником информации?
- b) связь ВОЛС с Redbox?
- c) диапазон длин волн с малым затуханием?
- d) максимальная интерференция длин волн?

Верный ответ: диапазон длин волн с малым затуханием

- 3.Для каких типов защит применим ВОЛС?

Ответы:

- a) ДЗЛ;
- b) МТЗ;
- c) ДЗ;

d) ТЗНП.

Верный ответ: ДЗЛ

4. В чем преимущество ВОЛС в отличие от ВЧ-канала?

Ответы:

- a) большее расстояние передачи информации;
- b) большая пропускная способность;
- c) отсутствие влияния помех;
- d) низкая стоимость.

Верный ответ: a), b), c)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-2 Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами

Вопросы, задания

1. Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление.
2. Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики
3. ВЧ каналы связи, расчеты параметров. ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП.
4. Виды переносчиков информации, их основные характеристики. Настройка и управление.
5. Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики.
6. Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Отличается ли частота ВЧ-сигнала в начале и конце линии более 100 км?

Ответы:

- a) да;
- b) нет;

Верный ответ: да

2. Как производится прием-передача ВЧ- сигнала?

Ответы:

- a) генератором широкополостного сигнала;
- b) приемно-передатчиком;
- c) кварцевым резонатором;
- d) генератором тактовых частот.

Верный ответ: приемно-передатчиком

3. Возможна ли реализация волнового ОМП на традиционных каналах связи?

Ответы:

- a) да;
- b) нет;
- c) возможно, но при использовании емкостных делителей напряжения;
- d) возможно, но при использовании резистивного делителя напряжения.

Верный ответ: да

4. Каким параметром оценивают качество передачи сигнала по ВЧ-тракту?

Ответы:

- a) коэффициентом искажения;
- b) коэффициентом усиления;
- c) коэффициентом затухания;
- d) коэффициентом отражения.

Верный ответ: коэффициентом затухания

5. Какие частоты используются для передачи ВЧ?

Ответы:

- a) Гц;
- b) кГц;
- c) ТГц;
- d) ГГц.

Верный ответ: кГц

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 балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.