

**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

**Рабочая программа дисциплины**  
**СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ И КОМАНД РЕЛЕЙНОЙ**  
**ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.03.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 59,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2021

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

Я.Л.

Арцишевский

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.А. Волошин

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Цель освоения дисциплины заключается в изучении принципов действия, современных и перспективных технических решений построения, проектирования и использования средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики в электрических сетях энергосистем

### Задачи дисциплины

- изучение различных средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;
- овладение умениями технико-экономического анализа сигналов и команд релейной защиты и автоматики;
- овладение навыками выбора основных технических параметров средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;
- овладение умениями выбора средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен вести разработку автоматических систем в электроэнергетике	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: - – работать с программой Wireshark для мониторинга сетевого трафика;; - – применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;.
ПК-2 Способен использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности	ИД-3ПК-2 Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами	знать: - – способы монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и 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..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать состав и назначение различных средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики
- знать способы монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
- знать методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта
- уметь применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
- уметь работать с программой Wireshark для мониторинга сетевого трафика
- уметь выбирать основные технические параметры средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики
- уметь настраивать коммутаторы для передачи данных по сети

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики	14	3	2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №1 <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2], стр. 39-67 [1], стр. 19-58
1.1	Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики	14		2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	
2	ВЧ каналы связи, расчеты параметров	14		2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №2,3 <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [1], стр. 59-96 [2], стр. 68-128 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 5-95
2.1	ВЧ каналы связи, расчеты параметров	14		2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	
3	ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров	14		2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Подготовка к лабораторной работе №4 <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2], стр. 129-146 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 9-72
3.1	ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров	14		2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	
4	Канальное оборудование ВОЛС и	14	2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> [2], стр. 147-	

	ВЧ связи												198
4.1	Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи	14	2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 100-185
5	Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [3], стр. 147-198 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
5.1	Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	[2], 3-25
6	Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [3], стр. 147-198
6.1	Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 3-92
7	Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> [2], стр. 147-198 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
7.1	Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	[2], 26-49 [4], 3-84
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>42</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики

1.1. Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики  
Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики. Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление. Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики.

#### 2. ВЧ каналы связи, расчеты параметров

2.1. ВЧ каналы связи, расчеты параметров  
ВЧ каналы связи, расчеты параметров. ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП.

#### 3. ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров

3.1. ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров  
ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров. ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП.

#### 4. Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи

4.1. Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи  
Виды переносчиков информации, их основные характеристики. Настройка и управление. Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики.

#### 5. Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики

5.1. Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики  
Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП. Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов.

#### 6. Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП

6.1. Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП  
Способы преобразования информации. Сигналы как материальные носители информации. Аналоговые и дискретные сигналы.. Преобразование информации. Квантование сообщений. Виды квантований..

#### 7. Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных

7.1. Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных  
Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных. Настройка ПА с использованием измерений, получаемых от системы синхронизированных векторных измерений.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Средства передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;
2. Расчет параметров ВЧ каналов связи;

3. Расчет параметров ВОЛС каналов связи;
4. Выбор канального оборудования ВОЛС и ВЧ каналов связи;
5. Настройка устройства РЗА для работы с применением средств передачи сигналов;
6. Настройка ПА с использованием измерений, получаемых от системы синхронизированных векторных измерений;
7. Способы получения дискретных и непрерывных сигналов;
8. Анализ способов реализации модуляции сигналов.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП;
2. ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП;
3. Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление;
4. Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов.

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики"
2. Обсуждение материалов по вопросам раздела "ВЧ каналы связи, расчеты параметров"
3. Обсуждение материалов по вопросам раздела "ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров"
4. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи"
5. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики"
6. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП"
7. Обсуждение материалов по вопросам раздела "Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
<b>Знать:</b>										
– состав и назначение различных средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;	ИД-4ПК-1	+	+						+	Лабораторная работа/Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП»
– методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта.	ИД-3ПК-2		+	+						Лабораторная работа/Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП»  Лабораторная работа/Защита ЛР4 «Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением средств передачи сигналов»
– способы монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;	ИД-3ПК-2		+				+			Лабораторная работа/Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП»
<b>Уметь:</b>										
– применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;	ИД-4ПК-1	+	+					+		Лабораторная работа/Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП»
– работать с программой Wireshark для мониторинга сетевого трафика;	ИД-4ПК-1	+	+		+				+	Лабораторная работа/Защита ЛР1 «ВЧ каналы связи РЗА, ПА и ОМП»
– настраивать коммутаторы для передачи данных по сети.	ИД-3ПК-2	+		+						Лабораторная работа/Защита ЛР2 «ВОЛС каналы связи РЗА, ПА и ОМП»
– выбирать основные технические параметры средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики;	ИД-3ПК-2			+			+			Лабораторная работа/Защита ЛР3 «Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи. Настройка и управление»  Лабораторная работа/Защита ЛР4 «Настройка устройства РЗА, ПА и ОМП для работы с применением

									средств передачи сигналов»
--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **3 семестр**

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)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №3)*

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

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие [для вузов] / О. К. Скляр . – 5-е изд., стер . – Санкт-Петербург : Лань, 2021 . – 268 с. - ISBN 978-5-8114-7827-9 .;
2. Кривенков, В. В. Микропроцессорные средства сбора и передачи оперативно-диспетчерской информации в энергосистемах : Учебное пособие по курсу "Технические средства диспетчерского и технологического управления" / В. В. Кривенков, Т. П. Маврицина ; Ред. Я. Л. Арцишевский ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1992 . – 52 с. : 1.50 .;
3. Л. Б. Венчковский- "Помехи в каналах телемеханики", Издательство: "Энергия", Москва, Ленинград, 1966 - (97 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110814>;
4. Арцишевский, Я. Л. Векторные и гипервекторные измерения в электроэнергетике / Я. Л. Арцишевский, Т. Г. Климова . – Москва : Энергопрогресс : Энергетик, 2021 . – 90 с. – (Библиотечка электротехника, приложение к журналу "Энергетик" ; Вып. 9 (273)) . - ISSN 0013-7278 .;
5. Арцишевский, Я. Л. Учебное пособие по курсу "Релейная защита и автоматизация энергосистем": Определение мест повреждения воздушных и кабельных линий электропередачи / Я. Л. Арцишевский ; Ред. В. Е. Казанский ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М . – 1983 . – 96 с..

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. MathCad;
2. SimInTech;
3. Libre Office.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ	стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ	стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-107, Аудитория кафедры РЗиАЭ	стол, стул, шкаф, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, журналы, книги, учебники, пособия
Помещения для самостоятельной работы	Д-105, Компьютерный класс кафедры РЗиАЭ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Д-103/1, Помещение каф. "РЗиАЭ"	кресло рабочее, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-103/2, Склад кафедры РЗиАЭ	компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование специализированное



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

(название 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.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики					
1.1	Разновидности средств передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики		+	+		
2	ВЧ каналы связи, расчеты параметров					
2.1	ВЧ каналы связи, расчеты параметров		+	+		+
3	ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров					
3.1	ВОЛС каналы передачи данных, расчёты параметров			+	+	+
4	Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи					
4.1	Канальное оборудование ВОЛС и ВЧ связи		+			
5	Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики					
5.1	Топологии систем связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики			+	+	+
6	Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП					
6.1	Применение средств передачи сигналов в РЗА, ПА и ОМП		+			
7	Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных					
7.1	Синхронизированные векторные измерения и их средства передачи данных		+			

	Bec KM, %:	25	25	25	25
--	------------	----	----	----	----