

**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: Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ СВЯЗИ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.08.08</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 28 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8 семестр - 14 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>8 семестр - 14 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>8 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 121,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> Проверочная работа Лабораторная работа Контрольная работа Тестирование Домашнее задание	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>8 семестр - 0,50 часа;</b>

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Корякин А.Г.
	Идентификатор	Raadb7437-KoriakinAG-3302d8c5

(подпись)

А.Г. Корякин

(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	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

(подпись)

В.М. Леонов

(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	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

(подпись)

А.З. Славинский

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний о принципах передачи информации по кабельным направляющим системам для последующего использования их при конструировании, производстве и применении информационных кабелей разных типов.

### Задачи дисциплины

- изучение студентами вопросов передачи информации по кабельным линиям связи, параметров передачи и влияния в информационных кабелях разных типов;
- дать студентам информацию о материалах, применяемых при производстве различных типов электрических и оптических кабелей связи;
- познакомить студентов с методами расчета и конструирования различных типов кабелей связи, а также с основными технологическими процессами их производства;
- научить студентов принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем конструировании и производстве перспективных типов кабелей связи.

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-5 Способен участвовать в исследовании материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Умеет использовать математические модели явлений и процессов, протекающих в изделиях электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	знать: - 1– эксплуатационные характеристики кабельных изделий;; - 2– первичные и вторичные параметры передачи;.  уметь: - 2– самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета, рассчитывать и применять различные виды информационных кабелей и выбирать направления по совершенствованию их конструкций.; - 1- использовать технические средства для измерения основных параметров и испытаний кабелей связи..
ПК-5 Способен участвовать в исследовании материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	ИД-5 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	знать: - 4 принципы расчета кабелей связи;; - 3 системы широкополосного доступа.  уметь: - 4– умения правильно выбирать методики испытаний для конкретных кабельных изделий.; - 3– выбирать конструкционные материалы для изготовления кабелей связи в зависимости от условий работы и монтажа;.
ПК-6 Способен участвовать в проектной деятельности по созданию и модернизации изделий	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знания методик проектирования изделий электроизоляционной,	знать: - 5– основные требования методик проведения испытаний, описанных в современных ГОСТах и МЭКах на

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники	кабельной и конденсаторной техники	<p>кабели связи.;</p> <p>- 6– технологические процессы изготовления кабельных изделий; эксплуатационные характеристики кабельных изделий.</p> <p>уметь:</p> <p>- 6– проводить расчёты кабельных изделий;;</p> <p>- 5– выбирать правильное испытательное оборудования для испытаний кабельных изделий, в соответствии с требованиями и рекомендациями нормативных документов на кабели связи;.</p>
ПК-6 Способен участвовать в проектной деятельности по созданию и модернизации изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники	ИД-2ПК-6 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники	<p>знать:</p> <p>- 8– технические и метрологические параметры оборудования, для построения линии связи;;</p> <p>- 7– способы построения эксплуатирующихся линий связи в РФ.</p> <p>уметь:</p> <p>- 7-проводить расчёты кабелей и кабельных линий связи при помощи ЭВМ.;</p> <p>- 8– выбирать кабельные изделия для построения линии связи в зависимости от эксплуатационных условий;.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать •основы теории электричества; •электромагнитные явления; •основы дифференциального и интегрального исчисления; •основы органической и неорганической химии; •основы оптической теории; •органические полимерные материалы.

- уметь – обрабатывать расчётные и экспериментальные данные, анализировать результаты диагностических измерений электроизоляционных материалов и кабельных изделий; – владеть методиками обработка экспериментальных данных с использованием базовых программных средств.

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 5 зачетных единиц, 180 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	1.Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи	16	8	4	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> В.Е. Власов , Ю.А.Парфенов, Л.Г. Рысин, Л.И. Кайзер. Кабели СКС на сетях электросвязи: теория, конструирование, применение. – М. : Эко-Трендз, 2006. -280 с. с.11-29, 39-46</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с. с.349-360</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[3], 3-270 [4], 3-400 [6], 5-138 [7], 3-143</p>	
1.1	1. Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи	16		4	-	2	-	-	-	-	-	10	-		
2	2. Защита от электромагнитных влияний в электрических кабелях	17		4	2	1	-	-	-	-	-	10	-		<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Кабели и провода. Основы кабельной техники. / А.И. Балашов, М.А. Боев, А.С.Воронцов и др. Под ред. И.Б. Пешкова.- М.: Энергоатомиздат, 2009.-470 с. с. 121-125</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 375-384</p>
2.1	2. Защита от электромагнитных влияний в электрических кабелях	17		4	2	1	-	-	-	-	-	10	-		

													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 4-200 [3], 3-270 [4], 3-400 [6], 5-138
3	3. Радиочастотные кабели (РЧК)	19	3	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Расчет и проектирование кабелей связи и радиочастотных кабелей. Кожуров В.А., Попов С.Я., Рязанов И.Б./ Под ред. Э.Т. Лариной. – М.: МЭИ, 1982.- 104 с. с. 57-100
3.1	3. Радиочастотные кабели (РЧК)	19	3	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 44-57 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 3-270 [4], 3-400 [6], 5-138
4	4. Кабели для систем кабельного телевидения, локальных вычислительных сетей и широкополосного доступа	22	3	4	2	-	-	-	-	-	13	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Кабели и провода. Основы кабельной техники. / А.И. Балашов, М.А. Боев, А.С.Воронцов и др. Под ред. И.Б. Пешкова.- М.: Энергоатомиздат, 2009.-470 с. с. 260-294 <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> В.Е. Власов , Ю.А.Парфенов, Л.Г. Рысин, Л.И. Кайзер. Кабели СКС на сетях электросвязи: теория, конструирование, применение. – М. : Эко-Трендз, 2006. -280 с с. 237-250
4.1	4 Кабели для систем кабельного телевидения, локальных вычислительных сетей и широкополосного доступа	22	3	4	2	-	-	-	-	-	13	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 4-200 [3], 3-270 [4], 3-400

													[6], 5-138
5	5. Оптическая связь, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК).	18	3	4	1	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 388-393 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
5.1	5 Оптическая связь, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК).	18	3	4	1	-	-	-	-	-	10	-	[2], 2-260 [4], 3-400 [5], 3-46 [6], 5-138 [7], 3-143
6	6. Основы теории распространения света по ВС.	15	3	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Кабели и провода. Основы кабельной техники. / А.И. Балашов, М.А. Боев, А.С.Воронцов и др. Под ред. И.Б. Пешкова.- М.: Энергоатомиздат, 2009.-470 с. с. 128-137 <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 393-399 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
6.1	6 Основы теории распространения света по ВС.	15	3	-	2	-	-	-	-	-	10	-	[2], 2-260 [4], 3-400 [5], 3-46 [6], 5-138
7	7. Виды многомодовых и одномодовых оптических волокон. Перспективные типы ОВ.	16	4	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 400-408 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
7.1	7 Виды	16	4	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>

	многомодовых и одномодовых оптических волокон. Перспективные типы ОВ.												[6], 5-138
8	8. Современные конструкции и материалы ОК. Основные технологические процессы изготовления ОК.	21	4	-	2	-	-	-	-	-	15	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 406-409 <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
8.1	8 Современные конструкции и материалы ОК. Основные технологические процессы изготовления ОК.	21	4	-	2	-	-	-	-	-	15	-	[6], 5-138
	Экзамен	36.00	-	-	-	-	2.00	-	-	0.50	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.00</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>2.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.50</b>	<b>88</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.00</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>2.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.50</b>	<b>121.5</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. 1. Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи

#### 1.1. 1. Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи

Первичные и вторичные параметры передачи симметричных кабелей (СК). Первичные и вторичные параметры передачи коаксиальных кабелей (КК). Первичные и вторичные параметры электромагнитного (ЭМ) влияния в СК..

### 2. 2. Защита от электромагнитных влияний в электрических кабелях

#### 2.1. 2. Защита от электромагнитных влияний в электрических кабелях

Защита от взаимных влияний в СК путем четверочной скрутки соседних пар. Защита в СК путем согласования шагов скрутки соседних пар. Применение ферромагнитных и диамагнитных экранов, коэффициент экранирования, экранное затухание. Влияние экрана на параметры передачи экранируемых цепей. Коэффициент защитного действия кабельных оболочек..

### 3. 3. Радиочастотные кабели (РЧК)

#### 3.1. 3. Радиочастотные кабели (РЧК)

Классификация РЧК. Принципы маркировки, Электрический расчет РЧК. Расчет номинальной и допустимой передаваемой мощности. Неоднородности волнового сопротивления и способы уменьшения их путем выбора оптимальных параметров экструдирования изоляции РЧК. Симметричные, спиральные, излучающие, фазостабильные РЧК..

### 4. 4. Кабели для систем кабельного телевидения, локальных вычислительных сетей и широкополосного доступа

#### 4.1. 4 Кабели для систем кабельного телевидения, локальных вычислительных сетей и широкополосного доступа

Системы кабельного телевидения. Магистральные, распределительные и абонентские кабели, особенности параметров и конструкций. Локальные вычислительные системы. «LAN» кабели. Системы широкополосного доступа (ШД). Кабели для систем ШД. Перспективы использования электрических и оптических кабелей для ШД..

### 5. 5. Оптическая связь, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК).

#### 5.1. 5 Оптическая связь, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК).

История и перспективы оптической связи. Достоинства и преимущества оптической связи. Термины и определения, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК). Волоконно-оптические линии связи..

### 6. 6. Основы теории распространения света по ВС.

#### 6.1. 6 Основы теории распространения света по ВС.

Оптические параметры ВС. Критический и апертурный углы, уширение импульса, дисперсия и полоса пропускания в ОВ. Принципы лучевой теории распространения света по двухслойному ВС. Падающие, отраженные, преломленные волны..

## 7. 7. Виды многомодовых и одномодовых оптических волокон. Перспективные типы ОВ.

7.1. 7 Виды многомодовых и одномодовых оптических волокон. Перспективные типы ОВ.

Многомодовые оптические волокна со ступенчатым и градиентном профилями показателя преломления. Одномодовые ОВ со смещенной, сглаженной, смещенной ненулевой дисперсией, ОВ с сохранением поляризации излучения..

## 8. 8. Современные конструкции и материалы ОК. Основные технологические процессы изготовления ОК.

8.1. 8 Современные конструкции и материалы ОК. Основные технологические процессы изготовления ОК.

Основные конструктивные элементы ОК и применяемые материалы. Влияние конструкции ОК на параметры ОВ. Технологические процессы получения оптических заготовок, вытяжки ОВ, наложения защитных покрытий на ВС, формирование сердечника ОК. наложение защитных покровов..

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

1. Занятие № 2 Применение экранов для защиты кабельных цепей. Электростатическое, магнитостатическое, электромагнитное экранирование. Расчет коэффициента экранирования и затухание экранирования. Частотные зависимости затухания экранирования для диамагнитных и ферромагнитных экранов. Влияние экранов на параметры передачи симметричных кабельных цепей.;

2. Занятие № 8 Многомодовые и одномодовые ОВ. Перспективные типы ОВ. Конструкции и маркировка ОК. Основные технологические процессы производства ОК.;

3. Занятие № 7 Основные положения лучевой теории распространения света по ОВ. Критический и апертурный углы, числовая апертура, Ход лучей в многомодовых ОВ с разными профилями показателя преломления. Уширение импульсов при распространении света в ОВ. Дисперсия, полоса пропускания ОК.;

4. Занятие № 6 Основные понятия и определения : волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель, оптический жгут. Особенности конструкций, основные применяемые материалы. Преимущества и достоинства оптических кабелей по сравнению с электрическими кабелями связи.;

5. Занятие № 5 Конструкции и характеристики кабелей для систем кабельного телевидения, для локальных вычислительных сетей и структурированных кабельных сетей, сетей широкополосного доступа (ШД). Проводные и беспроводные системы ШД. Сравнение различных систем ШД. Электрические и оптические кабели.;

6. Занятие № 4 Неоднородности волнового сопротивления в РЧК. Применение специальных технологических режимов при экструдировании изоляции РЧК. Симметричные, спиральные, излучающие, фазостабильные РЧК.;

7. Занятие № 3 ЭМ влияние в КК. Сопротивление связи, переходные затухания. Оценка влияния структуры третьих цепей на вторичные параметры влияния КК. Классификация, конструкции и маркировка РЧК. Электрический расчет РЧК. Тепловой расчет РЧК. Допустимая и номинальная мощности.. Расчет тепловых потоков и тепловых сопротивлений. Применение метода последовательных приближений для расчета передаваемой мощности.;

8. Занятие № 1 Первичные параметры передачи СК и КК. Расчет параметров проводников и изоляции. Расчет эквивалентных значений  $\epsilon$  и  $\text{tg } \delta$  комбинированной воздушно-пластмассовой изоляции. Вторичные параметры передачи, частотные

зависимости. Первичные и вторичные параметры влияния, частотные характеристики. Способы защиты от взаимных влияний в СК. Применение четверочной скрутки для уменьшения взаимных влияний. Согласование шагов скрутки соседних пар. Коэффициенты емкостной связи и асимметрии..

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. № 3 Измерение параметров кабелей широкополосного доступа;
2. № 2 Изучение конструкций оптических кабелей связи;
3. № 1 Изучение конструкций радиочастотных кабелей связи.

### **3.5 Консультации**

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "1.Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи"

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "1.Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи"

#### Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "1.Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "1.Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи"

### **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	8	
<b>Знать:</b>										
2– первичные и вторичные параметры передачи;	ИД-2пк-5	+								Проверочная работа/КМ-1 Лабораторная работа/КМ-1а
1– эксплуатационные характеристики кабельных изделий;	ИД-2пк-5	+								Проверочная работа/КМ-1
4 принципы расчета кабелей связи;	ИД-5пк-5		+							Контрольная работа/КМ-2
3 системы широкополосного доступа	ИД-5пк-5		+							Контрольная работа/КМ-2
6– технологические процессы изготовления кабельных изделий; эксплуатационные характеристики кабельных изделий	ИД-1пк-6			+						Лабораторная работа/КМ-3
5– основные требования методик проведения испытаний, описанных в современных ГОСТах и МЭКах на кабели связи.	ИД-1пк-6			+						Лабораторная работа/КМ-3 Тестирование/КМ-3а
7– способы построения эксплуатирующихся линий связи в РФ	ИД-2пк-6				+					Контрольная работа/КМ-4
8– технические и метрологические параметры оборудования, для построения линии связи;	ИД-2пк-6				+					Контрольная работа/КМ-4
<b>Уметь:</b>										
2– самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета, рассчитывать и применять различные виды информационных кабелей и выбирать направления по совершенствованию их конструкций.	ИД-2пк-5					+				Лабораторная работа/КМ-5
1- использовать технические средства для измерения основных параметров и испытаний кабелей связи.	ИД-2пк-5					+				Лабораторная работа/КМ-5

4– умения правильно выбирать методики испытаний для конкретных кабельных изделий.	ИД-5ПК-5							+			Тестирование/КМ-6
3– выбирать конструкционные материалы для изготовления кабелей связи в зависимости от условий работы и монтажа;	ИД-5ПК-5							+			Тестирование/КМ-6
6– проводить расчёты кабельных изделий;	ИД-1ПК-6								+		Контрольная работа/КМ-7
5– выбирать правильное испытательное оборудования для испытаний кабельных изделий, в соответствии с требованиями и рекомендациями нормативных документов на кабели связи;	ИД-1ПК-6								+		Контрольная работа/КМ-7
7-проводить расчёты кабелей и кабельных линий связи при помощи ЭВМ.	ИД-2ПК-6									+	Домашнее задание/КМ-8
8– выбирать кабельные изделия для построения линии связи в зависимости от эксплуатационных условий;	ИД-2ПК-6									+	Домашнее задание/КМ-8

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

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

**8 семестр**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. КМ-1а (Лабораторная работа)
2. КМ-3 (Лабораторная работа)
3. КМ-5 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 (Проверочная работа)
2. КМ-2 (Контрольная работа)
3. КМ-3а (Тестирование)
4. КМ-4 (Контрольная работа)
5. КМ-6 (Тестирование)
6. КМ-7 (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. КМ-8 (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Экзамен (Семестр №8)*

50% составляющая семестра 50% составляющая экзамена

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

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

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

1. Власов, В. Е. Кабели цифровых сетей электросвязи. Конструирование, технологии, применение / В. Е. Власов, Ю. А. Парфенов . – М. : Эко-Трендз, 2005 . – 216 с. – (Инженерная энциклопедия ТЭК) . - ISBN 5-88405-072-0 .;
2. Волоконно-оптические системы передачи и кабели : Справочник / И. И. Гроднев, и др. – М. : Радио и связь, 1993 . – 264 с. - ISBN 5-256-00932-X : 360.00 .;
3. Гроднев, И. И. Кабели связи / И. И. Гроднев . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергия, 1976 . – 272 с.;
4. Кабели и провода. Основы кабельной техники / А. И. Балашов, [и др.] ; Ред. И. Б. Пешков . – М. : Энергоатомиздат, 2009 . – 470 с. - ISBN 978-5-283-03305-1 .;
5. Корякин, А. Г. Основы теории передачи по оптическим волокнам : учебное пособие по курсам "Основы электросвязи и передачи информации по направляющим системам", "Электрические и волоконнооптические кабели связи" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. Г. Корякин, Ю. Т. Ларин, И. Б. Рязанов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1629-0 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7511](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7511);

6. Рязанов, И. Б. Основы электросвязи и передачи информации по направляющим системам : Учебное пособие / И. Б. Рязанов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – 1997 . – 144 с. : 6000.00 .;

7. Ефанов В. И.- "Электрические и волоконно-оптические линии связи", (3-е изд.), Издательство: "ТУСУР", Москва, 2012 - (150 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5452](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5452).

## **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

## **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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
	отсутствует	

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Электрические и оптические кабели связи

(название дисциплины)

#### 8 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ-1 (Проверочная работа)
- КМ-2 КМ-1а (Лабораторная работа)
- КМ-3 КМ-2 (Контрольная работа)
- КМ-4 КМ-3 (Лабораторная работа)
- КМ-5 КМ-3а (Тестирование)
- КМ-6 КМ-4 (Контрольная работа)
- КМ-7 КМ-5 (Лабораторная работа)
- КМ-8 КМ-6 (Тестирование)
- КМ-9 КМ-7 (Контрольная работа)
- КМ-10 КМ-8 (Домашнее задание)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ -1	КМ -2	КМ -3	КМ -4	КМ -5	КМ -6	КМ -7	КМ -8	КМ -9	КМ -10
		Неделя КМ:	3	3	4	6	6	8	10	11	12	13
1	1. Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи											
1.1	1. Параметры передачи и влияния в цепях электрических кабелей связи		+	+								
2	2. Защита от электромагнитных влияний в электрических кабелях											
2.1	2. Защита от электромагнитных влияний в электрических кабелях				+							
3	3. Радиочастотные кабели (РЧК)											
3.1	3. Радиочастотные кабели (РЧК)					+	+					



4	4. Кабели для систем кабельного телевидения, локальных вычислительных сетей и широкополосного доступа									
4.1	4 Кабели для систем кабельного телевидения, локальных вычислительных сетей и широкополосного доступа						+			
5	5. Оптическая связь, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК).									
5.1	5 Оптическая связь, волоконный световод (ВС), оптическое волокно (ОВ), оптический модуль (ОМ), оптический кабель (ОК).							+		
6	6. Основы теории распространения света по ВС.									
6.1	6 Основы теории распространения света по ВС.								+	
7	7. Виды многомодовых и одномодовых оптических волокон. Перспективные типы ОВ.									
7.1	7 Виды многомодовых и одномодовых оптических волокон. Перспективные типы ОВ.									+

8	8. Современные конструкции и материалы ОК. Основные технологические процессы изготовления ОК.										
8.1	8 Современные конструкции и материалы ОК. Основные технологические процессы изготовления ОК.										+
Вес КМ, %:		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10