

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

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

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Корякин А.Г.
	Идентификатор	Raadб7437-KoriakinAG-3302d8c5

А.Г. Корякин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

В.М. Леонов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

А.З. Славинский

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-3 Способен участвовать в исследовании материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	ИД-2 _{ПК-3} 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: - 1- использовать технические средства для измерения основных параметров и испытаний кабелей связи.; - 2– самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета, рассчитывать и применять различные виды информационных кабелей и выбирать направления по совершенствованию их конструкций..
ПК-3 Способен участвовать в исследовании материалов и изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	ИД-5 _{ПК-3} Демонстрирует знания методик проведения экспериментальных исследований изделий электроизоляционной, кабельной и конденсаторной техники	знать: - 3 системы широкополосного доступа; - 4 принципы расчета кабелей связи;. 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-4 Способен участвовать в проектной деятельности по созданию и модернизации изделий	ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует знания методик проектирования изделий электроизоляционной,	знать: - 6– технологические процессы изготовления кабельных изделий; эксплуатационные характеристики

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники	кабельной и конденсаторной техники	<p>кабельных изделий;</p> <p>- 5– основные требования методик проведения испытаний, описанных в современных ГОСТах и МЭКах на кабели связи..</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-4 Способен участвовать в проектной деятельности по созданию и модернизации изделий электроизоляционной , кабельной и конденсаторной техники	ИД-2ПК-4 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>- 8– выбирать кабельные изделия для построения линии связи в зависимости от эксплуатационных условий;;</p> <p>- 7-проводить расчёты кабелей и кабельных линий связи при помощи ЭВМ..</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><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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><u>Изучение материалов литературных источников:</u></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><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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	-		

														<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 4-200 [3], 3-270 [4], 3-400 [6], 5-138
3	3. Радиочастотные кабели (РЧК)	19	3	4	2	-	-	-	-	-	10	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 44-57 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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 <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> 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	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 4-200 [3], 3-270 [4], 3-400	

	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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Основы кабельной техники. В.М.Леонов, И.Б.Пешков, И.Б.Рязанов, С.Д.Холодный. - М.:Академия, 2006. -432 с с. 406-409 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
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	
	Всего за семестр	180.00	28	14	14	-	2.00	-	-	0.50	88	33.5	
	Итого за семестр	180.00	28	14	14	2.00	-	-	-	0.50	121.5		

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 № 1 Первичные параметры передачи СК и КК. Расчет параметров проводников и изоляции. Расчет эквивалентных значений ϵ и $\operatorname{tg} \delta$ 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.;
2. 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.;
3. Занятие № 4 Неоднородности волнового сопротивления в РЧК. Применение специальных технологических режимов при экструдировании изоляции РЧК. Симметричные, спиральные, излучающие, фазостабильные РЧК.;
4. 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.;
5. 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.;
6. 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.;
7. Занятие № 8 Многомодовые и одномодовые ОВ. Перспективные типы ОВ. Конструкции и маркировка ОК. Основные технологические процессы производства ОК.;
8. 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..

3.4. Темы лабораторных работ

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

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

4– умения правильно выбирать методики испытаний для конкретных кабельных изделий.	ИД-5ПК-3							+		Тестирование/КМ-6
3– выбирать конструкционные материалы для изготовления кабелей связи в зависимости от условий работы и монтажа;	ИД-5ПК-3							+		Тестирование/КМ-6
6– проводить расчёты кабельных изделий;	ИД-1ПК-4								+	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-4								+	Контрольная работа/КМ-7
8– выбирать кабельные изделия для построения линии связи в зависимости от эксплуатационных условий;	ИД-2ПК-4								+	Домашнее задание/КМ-8
7-проводить расчёты кабелей и кабельных линий связи при помощи ЭВМ.	ИД-2ПК-4								+	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/elib/view.php?id=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.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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
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
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-305, Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол преподавателя, стул, вешалка для одежды, оборудование специализированное
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-305, Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол преподавателя, стул, вешалка для одежды, оборудование специализированное
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-303, Лаборатория основ кабельной техники	стол преподавателя, стол, стул, доска меловая, оборудование специализированное
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-305, Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол преподавателя, стул, вешалка для одежды, оборудование специализированное
Помещения для самостоятельной работы	Е-310, Дисплейный класс каф. "ФТЭМК"	стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, доска маркерная передвижная, ноутбук, компьютер персональный, учебно-наглядное пособие

Помещения для консультирования	Е-305, Аудитория для проведения лекционных и практических занятий	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения инвентаря, стол преподавателя, стул, вешалка для одежды, оборудование специализированное
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-302/1, Склад "ФТЭМК"	стол

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