

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Фотоники и линий связи
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_20.05/383-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направляющие среды электросвязи и структурированные
кабельные системы

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Оптические и проводные системы и сети связи

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Направляющие среды электросвязи и структурированные кабельные системы» является:

формирование компетенций в области проектирования, строительства и эксплуатации линейных сооружений связи на основе кабелей с металлическими жилами, включая структурированные кабельные системы

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучение процессов распространения электрических сигналов в симметричных и коаксиальных кабелях, методов расчета их конструкций, характеристик передачи и влияния, а также методов и приборов для измерения их параметров; овладение методиками расчета параметров передачи и влияния симметричных и коаксиальных кабелей; изучение методов защиты от взаимных и внешних электромагнитных влияний; изучение принципов построения, топологий, информационных технологий, оборудования систем передачи, на физическом уровне реализуемым с применением симметричных и коаксиальных кабелей; получение знаний, умений и навыков в области проектирования, монтажа, тестирования и эксплуатации таких систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Направляющие среды электросвязи и структурированные кабельные системы» Б1.В.17 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Направляющие среды электросвязи и структурированные кабельные системы» опирается на знания дисциплин(ы) «Теория электрической связи»; «Физика».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-8	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей
2	ПК-9	Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ
3	ПК-28	Способен организовать техническое обслуживание (эксплуатацию), включая охранные мероприятия, профилактические и аварийные измерения, а также ремонтно-восстановительные работы линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа

4	ПК-29	Способен к проектированию, строительству и эксплуатации структурированных кабельных систем для локальных сетей связи, совмещающих оптические и электрические компоненты
---	-------	---

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-8.1	Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
ПК-8.2	Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения
ПК-8.3	Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем
ПК-9.1	Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи
ПК-9.2	Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
ПК-9.3	Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
ПК-28.1	Знает нормативно-технические документы, цели, задачи, основные принципы построения и структуру системы технической эксплуатации, а также пути повышения эффективности системы технической эксплуатации линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
ПК-28.8	Владеет принципами организации и прогрессивными методами технической эксплуатации и ремонтно-восстановительных работ линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
ПК-28.2	Знает нормативно-технические документы по проведению профилактических и аварийных измерений линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, применяемые методы и измерительные приборы
ПК-28.3	Знает методы проведения ремонтно-восстановительных работ на линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, способы сокращения времени простоя линейных трактов в случае возникновения аварий
ПК-28.4	Умеет организовывать и осуществлять техническое обслуживание и мероприятия по охране линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
ПК-28.5	Умеет осуществлять профилактические и аварийные измерения линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обрабатывать и анализировать результаты, оформлять протоколы проведенных измерений
ПК-28.6	Умеет организовывать и осуществлять ремонтно-восстановительные работы на линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа

ПК-28.7	Владеет методиками диагностики состояния линейных оптических и электрических трактов сетей связи в рамках, определяемых системой технической эксплуатации, методиками проведения профилактических и аварийных измерений линейных трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
ПК-29.1	Знает принципы построения, преимущества и элементную базу структурированных кабельных систем
ПК-29.2	Знает технологии строительства и монтажа структурированных кабельных систем, особенности их эксплуатации
ПК-29.3	Знает проблемы электромагнитной совместимости между элементами структурированных кабельных систем, как электрических, так и оптических
ПК-29.4	Умеет выбирать компоненты для структурированных кабельных систем и рассчитывать параметры локальной сети на ее основе: затухание, скорость передачи с учетом электромагнитной совместимости и другие
ПК-29.5	Умеет выявлять и устранять неисправности в структурированных кабельных системах, оценивать качество связи в локальных сетях
ПК-29.6	Владеет инженерными методиками проектирования и строительства структурированных кабельных систем в отдельных зданиях и кампусах
ПК-29.7	Владеет навыками измерений параметров структурированных кабельных систем, обработки их результатов и паспортизации

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			5	6
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	288	144	144
Контактная работа с обучающимися		118.6	52.35	66.25
в том числе:				
Лекции		46	20	26
Практические занятия (ПЗ)		38	16	22
Лабораторные работы (ЛР)		32	14	18
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		2.6	2.35	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		135.75	58	77.75
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.		127.75	58	69.75
Подготовка к промежуточной аттестации		41.65	33.65	8
Вид промежуточной аттестации			Экзамен	Зачет

Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры				
			ус3	3	4	ус5	5
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ	288	6	59	79	10	134
Контактная работа с обучающимися		27.2	6	4.3	2.35	10	4.55
в том числе:							
Лекции		10	4	-	-	6	-
Практические занятия (ПЗ)		8	-	4	-	-	4
Лабораторные работы (ЛР)		6	2	-	-	4	-
Защита контрольной работы		0.6	-	0.3	-	-	0.3
Защита курсовой работы			-	-	-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		2.6	-	-	2.35	-	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		247.8	-	54.7	67.65	-	125.45
в том числе:							
Курсовая работа			-	-	-	-	-
Курсовой проект			-	-	-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.		247.8	-	54.7	67.65	-	125.45
Подготовка к промежуточной аттестации		13	-	-	9	-	4
Вид промежуточной аттестации			-	-	Экзамен	-	Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Конструкция и параметры направляющих сред электросвязи	Кабели связи и их классификация и конструкции. Требования к кабелям связи. Конструктивные и эксплуатационные параметры коаксиальных, симметричных и оптических кабелей. Особенности воздушных линий связи. Конструкции и эксплуатационные параметры элементарных групп в электрических кабелях связи (симметричная и коаксиальная пара, симметричная четверка). Технико-экономическое сравнение различных направляющих систем.	5		3

2	Раздел 2. Физические процессы в направляющих средах электросвязи	Телеграфные уравнения, их решение для однородной линии. Первичные параметры передачи, их зависимость от частоты и конструкции. Вторичные параметры, их зависимость от частоты и конструкции. Собственное, рабочее и вносимое затухания и входное сопротивление в однородных линиях. Режимы работы линии: согласованный, холостого хода и короткого замыкания. Расчет сигнала на выходе линии при входном гармоническом воздействии. Импульсная характеристика и расчет формы импульса на выходе линии при входном импульсном сигнале. Свойства неоднородных линий. Виды и параметры неоднородностей. Попутный и обратный потоки в неоднородной линии.	5		3
3	Раздел 3. Взаимные влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты от них	Классификация взаимных влияний. Непосредственные и косвенные влияния. Регулярные и нерегулярные составляющие влияния. Нормирование взаимных влияний в направляющих системах связи. Первичные параметры взаимных влияний. Эквивалентные схемы взаимных влияний. Расчеты помех на ближнем и дальнем концах симметричной линии при непосредственном влиянии. Вторичные параметры взаимных влияний, их зависимость от частоты и длины линии. Взаимные влияния между коаксиальными кабельными цепями. Сопротивление связи. Расчет помех. Вторичные параметры взаимных влияний, их зависимость от частоты и длины линии. Способы защиты линий связи от взаимных влияний. Скрутка цепей симметричных кабелей. Симметрирование кабельных цепей. Экранирование кабельных цепей. Реакция экрана. Схемы организации связи: двухпроводная (одно- и двухчастотная) и четырехпроводная; однокабельная и двухкабельная.	5		3
4	Раздел 4. Внешние влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты от них	Источники опасных и мешающих внешних влияний. Нормы внешних влияний. Расчет опасных и мешающих внешних влияний. Меры защиты от опасных и мешающих влияний, применяемые на линиях связи. Устройство заземлений. Экранирование кабелей связи. Экранное затухание цилиндрического экрана для электрического, магнитного и электромагнитного полей, его зависимость от частоты и конструкции. Преимущества многослойных экранов. Виды коррозии. Меры защиты от коррозии, применяемые на установках сильного тока и установках связи.	5		3

5	Раздел 5. Проектирование и строительство электрических линейных трактов	Виды и параметры аналоговых и цифровых систем передачи. Выбор аппаратуры и кабеля. Проектирование трассы. Расчеты длин усилительных и регенерационных участков на симметричных и коаксиальных кабелях. Организация строительных работ. Способы прокладки кабелей связи - подземная, подводная и воздушная. Механизация строительных работ. Использование кабелеукладчиков, горизонтально направленное бурение. Монтаж муфт.	5		3
6	Раздел 6. Основы технической эксплуатации линий связи и их надежность	Организация работ по эксплуатации электрических линейных трактов. Надежность линейно-кабельных сооружений. Основные причины повреждений кабелей связи. Организация ремонтно-восстановительных работ. Состав и периодичность профилактических измерений. Аварийные измерения. Определение характера и места повреждения. Методы и приборы для измерений электрических кабельных цепей на постоянном, переменном и импульсном токе. Измерение сопротивлений шлейфа, изоляции и асимметрии. Измерение емкости. Измерение расстояний до мест обрыва, короткого замыкания, сосредоточенной омической асимметрии, разбитости пар, понижения сопротивления изоляции. Методы и приборы для поиска трасс кабелей.	6		3
7	Раздел 7. Общие сведения о структурированной кабельной системе (СКС). Технологии передачи информации по кабелям СКС	Понятие о СКС. Принципы построения СКС. Структура СКС: топология, технические помещения, подсистемы, принципы администрирования.	6		5
8	Раздел 8. Электрические пассивные компоненты СКС	Симметричные кабели СКС "витая пара". Контакты и разъемы. Коммутационное оборудование: розетки, панели и коммутационные шнуры. Адаптеры, удлинители и оконечные шнуры	6		5
9	Раздел 9. Оптические пассивные компоненты СКС	Оптические кабели СКС. Оптические разъемы и информационные розетки. Кроссы. Муфты. Шнуры и кабельные сборки.	6		5
10	Раздел 10. Особенности проектирования СКС	Принципы проектирования СКС. Нормативная документация. Архитектурная и телекоммуникационная стадии проектирования.	6		5
11	Раздел 11. Монтаж СКС	Организация монтажных работ. Входной контроль компонентов. Строительство магистрального участка. Прокладка кабелей в зданиях и помещениях. Монтаж коммутационного оборудования. Тестирование каналов и трактов СКС.	6		5

12	Раздел 12. Особенности эксплуатации СКС	Администрирование СКС. Поиск и устранение неисправностей. Проведение регламентных работ.	6		5
----	---	--	---	--	---

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Компьютерное обеспечение расчетно-проектной и экспериментально-исследовательской деятельности
2	Проектирование, строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических и проводных систем связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек- ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи- нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Конструкция и параметры направляющих сред электросвязи	4	2	4		11	21
2	Раздел 2. Физические процессы в направляющих средах электросвязи	4	4	6		12	26
3	Раздел 3. Взаимные влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты от них	4	4	4		12	24
4	Раздел 4. Внешние влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты от них	4	2			11	17
5	Раздел 5. Проектирование и строительство электрических линейных трактов	4	4			12	20
6	Раздел 6. Основы технической эксплуатации линий связи и их надежность	4	6	6		10	26
7	Раздел 7. Общие сведения о структурированной кабельной системе (СКС). Технологии передачи информации по кабелям СКС	4	2			10	16
8	Раздел 8. Электрические пассивные компоненты СКС	4	2	4		10	20
9	Раздел 9. Оптические пассивные компоненты СКС	4	4	2		10	20
10	Раздел 10. Особенности проектирования СКС	4	4	4		10	22
11	Раздел 11. Монтаж СКС	4	2	2		10	18
12	Раздел 12. Особенности эксплуатации СКС	2	2			9.75	13.75

Итого:	46	38	32	-	127.75	243.75
--------	----	----	----	---	--------	--------

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Конструкция и параметры направляющих сред электросвязи	0.5	0.5	0.5		18	19.5
2	Раздел 2. Физические процессы в направляющих средах электросвязи	1	1	0.5		18	20.5
3	Раздел 3. Взаимные влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты от них	1	1	0.5		18.7	21.2
4	Раздел 4. Внешние влияния в направляющих средах электросвязи и меры защиты от них	0.5	0.5			22	23
5	Раздел 5. Проектирование и строительство электрических линейных трактов	0.5	0.5			22	23
6	Раздел 6. Основы технической эксплуатации линий связи и их надежность	0.5	0.5	0.5		23.65	25.15
7	Раздел 7. Общие сведения о структурированной кабельной системе (СКС). Технологии передачи информации по кабелям СКС	1	0.5			20	21.5
8	Раздел 8. Электрические пассивные компоненты СКС	1	0.5	1		20	22.5
9	Раздел 9. Оптические пассивные компоненты СКС	1	0.5	1		20	22.5
10	Раздел 10. Особенности проектирования СКС	1	1	1		20	23
11	Раздел 11. Монтаж СКС	1	1	1		20	23
12	Раздел 12. Особенности эксплуатации СКС	1	0.5			25.45	26.95
Итого:		10	8	6	-	247.8	271.8

6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Изучение конструкций симметричных и коаксиальных кабелей связи	4
2	2	Исследование зависимости первичных и вторичных параметров двухпроводных цепей от частоты и конструкции. Исследование искажений импульсных сигналов в симметричных и коаксиальных кабельных цепях.	6

3	3	Исследование параметров взаимных влияний симметричных кабельных цепей. Измерение переходного затухания и защищенности на дальнем конце в кабелях типа UTP категорий 6 и 6А. Измерение переходного затухания и защищенности на дальнем конце в кабелях типа S/STP категорий 7 и 7А	4
4	6	Измерение параметров кабельных цепей переносным кабельным прибором ПКП-5. Поиск повреждений кабельных цепей мостовыми и импульсными методами.	6
5	8	Изучение конструкций электрических пассивных компонентов СКС. Измерение входного и волнового сопротивления витой пары кабелей типа UTP категорий 6 и 6А. Измерение входного и волнового сопротивления витой пары кабелей типа S/STP категорий 7 и 7А. Измерение вносимых и возвратных потерь в кабелях типа UTP категорий 6 и 6А. Измерение вносимых и возвратных потерь в кабелях типа S/STP категорий 7 и 7А	4
6	9	Изучение конструкций оптических пассивных компонентов СКС. Измерение затухания в кварц-полимерных оптических волокнах типа ОН1	2
7	10	Монтаж электрических и оптических подсистем СКС	4
8	11	Поиск неисправностей в СКС	2
Итого:			32

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Изучение конструкций симметричных и коаксиальных кабелей связи	0.5
2	2	Исследование зависимости первичных и вторичных параметров двухпроводных цепей от частоты и конструкции. Исследование искажений импульсных сигналов в симметричных и коаксиальных кабельных цепях.	0.5
3	3	Исследование параметров взаимных влияний симметричных кабельных цепей. Измерение переходного затухания и защищенности на дальнем конце в кабелях типа UTP категорий 6 и 6А. Измерение переходного затухания и защищенности на дальнем конце в кабелях типа S/STP категорий 7 и 7А	0.5
4	6	Измерение параметров кабельных цепей переносным кабельным прибором ПКП-5. Поиск повреждений кабельных цепей мостовыми и импульсными методами.	0.5
5	8	Изучение конструкций электрических пассивных компонентов СКС. Измерение входного и волнового сопротивления витой пары кабелей типа UTP категорий 6 и 6А. Измерение входного и волнового сопротивления витой пары кабелей типа S/STP категорий 7 и 7А. Измерение вносимых и возвратных потерь в кабелях типа UTP категорий 6 и 6А. Измерение вносимых и возвратных потерь в кабелях типа S/STP категорий 7 и 7А	1
6	9	Изучение конструкций оптических пассивных компонентов СКС. Измерение затухания в кварц-полимерных оптических волокнах типа ОН1	1
7	10	Монтаж электрических и оптических подсистем СКС	1
8	11	Поиск неисправностей в СКС	1
Итого:			6

7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	1	Технико-экономическое сравнение различных направляющих сред электросвязи.	2
2	2	Телеграфные уравнения. Вторичные параметры двухпроводных кабельных цепей	4
3	3	Взаимные влияния между цепями в симметричных кабелях. Экранирование кабельных цепей.	4
4	4	Защита от внешних электромагнитных влияний. Экранирование кабелей связи. Защита от коррозии.	2
5	5	Расчет длины усилительного и регенерационного участка на симметричном и коаксиальном кабеле	4
6	6	Методы и приборы для измерений электрических кабельных цепей на постоянном, переменном и импульсном токе.	6
7	7	Принципы построения и структура СКС	2
8	8	Конструкции, параметры и особенности применения кабелей СКС	2
9	9	Оптические компоненты СКС	4
10	10	Проектирование СКС	4
11	11	Тестирование СКС	2
12	12	Особенности эксплуатации СКС	2
Итого:			38

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	1	Технико-экономическое сравнение различных направляющих сред электросвязи.	0.5
2	2	Телеграфные уравнения. Вторичные параметры двухпроводных кабельных цепей	1
3	3	Взаимные влияния между цепями в симметричных кабелях. Экранирование кабельных цепей.	1
4	4	Защита от внешних электромагнитных влияний. Экранирование кабелей связи. Защита от коррозии.	0.5
5	5	Расчет длины усилительного и регенерационного участка на симметричном и коаксиальном кабеле	0.5
6	6	Методы и приборы для измерений электрических кабельных цепей на постоянном, переменном и импульсном токе.	0.5
7	7	Принципы построения и структура СКС	0.5
8	8	Конструкции, параметры и особенности применения кабелей СКС	0.5
9	9	Оптические компоненты СКС	0.5
10	10	Проектирование СКС	1
11	11	Тестирование СКС	1
12	12	Особенности эксплуатации СКС	0.5
Итого:			8

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 13

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	11
2	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	12
3	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	12
4	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	11
5	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	12
6	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	10
7	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	10
8	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	10
9	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	10
10	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	10

11	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	10
12	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	9.75
Итого:			127.75

Заочная форма обучения

Таблица 14

№ раздела дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	18
2	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	18
3	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	18.7
4	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	22
5	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	22
6	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	23.65
7	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	20
8	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	20
9	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	20

10	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	20
11	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	20
12	Изучение материала по теме. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Оформление отчетов по практическим и лабораторным занятиям и подготовка к защите.	опрос	25.45
Итого:			247.8

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и

критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Глаголев, С. Ф.
Физические основы оптических направляющих систем : учеб. пособие / Федер. агентство связи, ГОУ ВПО "СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2008. - 160 с. : ил, табл. - Библиогр. : с. 158. - 320.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Никитин, Борис Константинович.
Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации направляющих систем электросвязи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. К. Никитин, Л. Н. Кочановский ; рец.: Е. Б. Стогов, Т. И. Васильева ; Федеральное агентство связи, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникации им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 192 с. : ил. - Библиогр : с. 187-189. - ISBN 978-5-89160-064-5 : 187.09 р.
3. Складов, Олег Константинович.
Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О. К. Складов. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 265 с. : ил. - 545.95 р. - Текст : непосредственный.
4. Андреев, В. А.
Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 1 — Теория передачи и влияния : [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2011. - 424 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333350>. - ISBN 978-5-9912-0092-9 : Б. ц.
5. Андреев, В. А.
Направляющие системы электросвязи: Учебник для вузов. В 2-х томах. Том 2 Проектирование, строительство и техническая эксплуатация : [Электронный ресурс] / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2010. - 424 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333351>. - ISBN 978-5-9912-0141-4 : Б. ц.

12.2. Дополнительная литература:

1. Ксенофонов, С. Н.
Направляющие системы электросвязи : сб. задач / С. Н. Ксенофонов, Э. Л. Портнов. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 267 с. : ил. - (Специальность). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9912-0138-4 (в обл.) : 205.92 р. - Текст : непосредственный.

2. Измерение параметров волоконно-оптических линейных трактов : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. С. Былина [и др.] ; отв. ред. С. Ф. Глаголев ; рец. Б. К. Чернов ; М-во Рос. Федерации по связи и информатизации, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : СПбГУТ, 2002. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - (в обл.) : 37.95 р.
3. Иванов, В. С.
Физические основы оптических направляющих систем : [Электронный ресурс] : метод. указ. к контр. работе (спец. 201000) / В. С. Иванов, Г. М. Смирнов ; М-во информ. технологий и связи Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, Фак. веч. и заоч. обучения. - СПб. : СПбГУТ, 2005. - 12 с. : ил. - Библиогр.: с. 5. - (в обл.) : 10.62 р.
4. Смирнов, И. Г.
Структурированные кабельные системы - проектирование, монтаж и сертификация / И. Г. Смирнов. - М. : Экон-Информ, 2005. - 348 с. : ил. - ISBN 5-9506-0144-0 (в пер.) : 250.00 р. - Текст : непосредственный.
5. Былина, М. С.
Электрические и оптические линии связи : методические указания к лабораторным работам / М. С. Былина, С. Ф. Глаголев ; рец. В. И. Дудкин ; Федеральное агентство связи, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникации им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 76 с. : ил, табл. - 191.83 р. - Текст : непосредственный.
6. Былина, Мария Сергеевна.
Физические основы оптических направляющих систем : [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / М. С. Былина, С. Ф. Глаголев ; ред. С. Ф. Глаголев ; рец. В. И. Дудкин ; Федеральное агентство связи, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникации им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2010. - 84 с. : ил, табл. - 179.56 р.
7. Волоконно-оптическая техника : современное состояние и новые перспективы : [сб. ст.] / С. А. Дмитриев [и др.] ; ред.: С. А. Дмитриев, Н. Н. Слепов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2010. - 607 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-245-8 (в пер.) : 983.78 р., 983.97 р. - Текст : непосредственный.
8. Олифер, В. Г.
Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебник для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер ; рец.: Ю. А. Григорьев, Б. Ф. Прижуков. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 943 с. : ил. - (Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-459-00920-0 : 513.80 р. - Текст : непосредственный.
9. Семенов, А. Б.
Администрирование структурированных кабельных систем. : [Электронный ресурс] / А.Б. Семенов. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 192 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=22461>. - ISBN 978-5-94074-431-3 : Б. ц.

10. Семенов, А. Б.

Волоконно-оптические подсистемы современных СКС : [Электронный ресурс] / А.

Б. Семенов. - Москва : ДМК Пресс, 2007. - 632 с. : ил. - URL:

<http://ibooks.ru/reading.php?productid=26681>. - ISBN 5-98453-025-2 : Б. ц.

13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 15

Наименование ресурса	Адрес
RUSCABLE.RU Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ Эл № ФС77-28662	www.ruscable.ru/
Сайт изготовителя кабелей связи	www.elcable.ru

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

14.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Направляющие среды электросвязи и структурированные кабельные системы» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день.

Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к

данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет

изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 16

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Учебно-исследовательская лаборатория направляющих систем электросвязи	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Учебно-исследовательская лаборатория сетей широкополосного доступа	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы