

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Иванов А.Г.

подпись

29 » мая

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ДВ.08.01 ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы и сети связи

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки

академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль «Оптические системы и сети связи»

Программу составил:

Л.А. Кикоть,
преподаватель кафедры оптоэлектроники



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 8 от 17.04.2015 г.
Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 10 от 29 мая 2015 г.
Председатель УМК ФТФ
д-р физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.



подпись

Рецензенты:

Попов А.В., заместитель директора ООО «Партнер Телеком»

Жаркова О.М., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» ставит своей целью изучение базовых принципов построения телекоммуникационных сетей общего пользования, основных характеристик различных сигналов связи, особенностей их передачи по каналам и трактам; изучение принципов построения аналоговых и цифровых систем передачи и коммутации используемых в системах телекоммуникаций; изучение нормативной и технической документации, а так же усвоение стандартов системы связи.

1.2 Задачи дисциплины

Основной задачей преподавания дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» является изложение принципов построения и функционирования систем коммутации и создания на их базе новых инфокоммуникационных технологий и услуг при конвергенции сетей связи и переходе к мультисервистным сетям NGN, методов проектирования и технического обслуживания систем коммутации. В результате изучения дисциплины у бакалавров должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие собирать, изучать и проводить самостоятельный анализ научно-технической и нормативной документации, содействовать внедрению перспективных технологий сетей связи.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.08 дисциплин (модулей) вариативной части по выбору.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих схмотехнических дисциплин: «Сети связи и системы коммутации», «Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС» и др.

Настоящая дисциплина находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для эксплуатации инфокоммуникационных систем. Изучая эту дисциплину, студенты, кроме теоретических получают и практические навыки обслуживания телекоммуникационных систем, умения составлять и читать конструкторской или технической документации. Поэтому для её освоения необходимо успешное усвоение сопутствующих дисциплин: «Общая теория связи», «Цифровая обработка сигналов».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных* компетенций (ПК): ПК-3, ПК-31

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-31	Умением	Техническую	Использовать	Навыками

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		осуществлять поиск и устранение неисправностей	документацию коммутационного оборудования используемого на сетях связи Функциональные схемы и программный продукт необходимые при работе	полученные знания для определения и устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации оборудования	необходимым и при качественной безаварийной работе с оборудованием
2.	ПК-3	Способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений средств и оборудования сетей и организаций связи.	Принципиальные схемы технического оборудования, применяемые при обслуживании средств связи. Основную нормативную документацию характерную для области инфокоммуникационных технологий	Пользоваться техническим инструментом необходимым для выполнения необходимых работ с использованием документации или программного обеспечения. Формулировать основные технические требования к инфокоммуникационным сетям и системам	Навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой необходимой для определения и устранения неисправностей

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		5
Аудиторные занятия (всего):	108	108
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18
Лабораторные занятия	54	54
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5
Самостоятельная работа, в том числе:	65,8	65,8
Курсовая работа		—

Проработка учебного (теоретического) материала		39	39
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		–	–
Реферат		–	–
Подготовка к текущему контролю		26,8	26,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоемкость	час.	180	180
	в том числе контактная работа	114,5	114,5
	зач. ед	6	6

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре **таблица (очная форма):**

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Общие принципы построения и функционирования ЕСЭ.	13,5	2	2		0,5	9
2.	Основные характеристики первичных сигналов связи.	12	3	2		1	6
3.	Цифровая первичная сеть.	22,5	4	2	8	0,5	8
4.	Принципы построения цифровых систем передачи.	21,3	4	2	8	0,5	6,8
5.	Синхронная цифровая иерархия.	21,6	4	2	7	0,5	8,1
6.	Асинхронный метод передачи.	19,4	3	2	8	1	5,4
7.	Протоколы сотовой связи GSM.	23,5	5	2	8	0,5	8
8.	Цифровые линейные тракты.	20	4	2	8	0,5	5,5
9.	Эволюция и классификация систем сигнализации. Архитектура ОКС №7.	26	7	2	7	1	9
<i>Итого по дисциплине:</i>		179,8	36	18	54	6	65,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Общие принципы построения и функционирования ЕСЭ.	От взаимоувязанной сети связи к Единой сети электросвязи России. Роль и место ЕСЭ. Концептуальные основы построения и развития ЕСЭ России. Классификация сетей. Развитие служб и услуг ЕСЭ.	ПЗ

		Термины и определения. Сетевая модель инфокоммуникации. Эталонная модель взаимодействия (OSI). Модель построения инфокоммуникации сети.	
2.	Основные характеристики первичных сигналов связи.	Виды и особенности формирования первичных сигналов связи (телефонного, телеграфного, факсимильного, передачи данных и т.д.). Основные характеристики первичных сигналов. Уровни передачи. Оконечные устройства техники связи. Устройство и принцип действия телефонного аппарата. Принцип организации односторонних и двусторонних каналов. Дифференциальная система. Явление электрического эха. Основные характеристики каналов тональной частоты.	ПЗ
3.	Цифровая первичная сеть.	Принципы построения и тенденции развития первичной цифровой сети, среда передачи сигналов и аппаратура систем передачи. Первичная цифровая сеть на основе PDH/SDH.	ЛБ/ПЗ
4.	Принципы построения цифровых систем передачи.	Цифровая модуляция. Импульсно-кодовая модуляция. Формирование групповых цифровых сигналов. Структурная схема системы передачи цифрового сигнала. Процедуры мультиплексирования и демultipлексирования в системах PDH.	ЛБ/ПЗ
5.	Синхронная цифровая иерархия.	Основы функционирования систем SDH. Технологии SDH. Состав сети. Структура тракта. Процессы загрузки-выгрузки цифрового потока. Процедуры мультиплексирования внутри иерархии SDH. Структура заголовков. Мониторинг параметров цифровой передачи. Структура сообщений о неисправности системы SDH. Проектирование ГТС на базе систем передачи синхронной цифровой иерархии.	ЛБ/ПЗ/Т
6.	Асинхронный метод передачи.	История возникновения. Виды информации и их характеристики. Методы маршрутизации в коммутаторах АТМ. Сущность режима АТМ. Классификация ячеек. Интерфейсы АТМ. Адресация АТМ. Методы маршрутизации в коммутаторах. Классификация оборудования. Адаптеры. Модули доступа. Коммутаторы. Эталонная модель АТМ.	ЛБ/ПЗ
7.	Протоколы сотовой связи GSM.	Структура семейства протоколов GSM и эталонной модели OSI. Структура и типы сообщений. Информационные элементы.	ЛБ/ПЗ/Т
8.	Цифровые линейные тракты.	Факторы, определяющие качество передачи. Регенерация цифрового сигнала. Цифровые стыки. Технологии XDSL: HDSL, FDSL, VDSL.	ЛБ/ПЗ
9.	Эволюция и классификация систем сигнализации.	Основы компьютерной телефонии. Организация мультисервисного доступа к услугам. Абонентский доступ в NGN. Основные принципы SIP. Адресация в SIP сети. Протоколы SIP. Многопроводная коммутация по	ЛБ/ПЗ/Т

	Архитектура ОКС №7.	меткам MPLS. Протоколы маршрутизации. Распределение меток и протокол LDP. Туннели и VPN. Сигнализация в В-ISDN. Характеристика ОКС №7. Пример расчёта числа обслуживаемых разговорных каналов. Архитектура ОКС №7. Многоуровневая протокольная модель ОКС. Подсистемы ОКС (MTP-SSCP-UP). Структура сети сигнализации. Подсистемы пользователей ОКС №7, ISSUP, В-ISSUP. Форматы сообщений ISSUP. Разбор сообщений ISSUP. Установление соединения для пользователей ISDN. Реализация ОКС. Сигнализация в доступе ISDN. Форматы сообщений DSS1. Разбор сообщений DSS1. Сравнение протоколов DSS1 и DSS2. Доступ с базовой скоростью (BRA). Доступ с первичной скоростью (PRA). R-интерфейса. Структура кадров в U-интерфейсе. Структура кадров в S/T-интерфейсе. Характеристики V-интерфейса. Реализация принципов управления электросвязью. Перспективы внедрения сети NGN. Проблемы внедрения.	
--	---------------------	--	--

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, Т – тестирование, ЛР – защита лабораторной работы.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Общие принципы построения и функционирования ЕСЭ.	Роль и место ЕСЭ. Концептуальные основы построения и развития ЕСЭ России. Классификация сетей. Модель построения инфокоммуникации сети.	Проверка усвоения тематического материала. Устный опрос
2.	Основные характеристики первичных сигналов связи.	Виды первичных сигналов связи, их основные характеристики. Типы и примеры оконечных устройств техники связи. Принципы организация односторонних и двусторонних каналов связи	Проверка усвоения тематического материала. Устный опрос
3.	Цифровая первичная сеть.	Принципы построения первичной цифровой сети, среда передачи сигналов и аппаратура систем передачи. Первичная цифровая сеть на основе PDH/SDH.	Проверка усвоения тематического материала. Устный опрос
4.	Принципы построения цифровых систем передачи.	Цифровая модуляция. Импульсно-кодовая модуляция. Формирование групповых цифровых сигналов. Структурная схема системы передачи цифрового сигнала. Процедуры мультиплексирования и демultipлексирования в системах PDH.	Проверка усвоения тематического материала. Устный опрос
5.	Синхронная цифровая иерархия.	Основы функционирования систем SDH. Технологии SDH. Состав сети. Структура тракта. Процессы загрузки-выгрузки	Проверка усвоения тематического материала.

		цифрового потока. Процедуры мультиплексирования внутри иерархии SDH. Структура заголовков. Мониторинг параметров цифровой передачи. Структура сообщений о неисправности системы SDH. Проектирование ГТС на базе систем передачи синхронной цифровой иерархии	Тестирование
6.	Асинхронный метод передачи	История возникновения. Виды информации и их характеристики. Методы маршрутизации в коммутаторах ATM. Сущность режима ATM. Классификация ячеек. Интерфейсы ATM. Адресация ATM. Методы маршрутизации в коммутаторах. Классификация оборудования. Адаптеры. Модули доступа. Коммутаторы. Эталонная модель ATM.	Проверка усвоения тематического материала. Устный опрос
7.	Протоколы сотовой связи GSM.	Структура семейства протоколов GSM и эталонной модели OSI. Структура и типы сообщений. Информационные элементы.	Проверка усвоения тематического материала. Тестирование
8.	Цифровые линейные тракты	Факторы, определяющие качество передачи. Регенерация цифрового сигнала. Цифровые стыки. Технологии XDSL: HDSL, FDSL, VDSL.	Проверка усвоения тематического материала. Устный опрос
9.	Эволюция и классификация систем сигнализации. Архитектура ОКС №7.	Основные принципы SIP. Многопроводная коммутация по меткам MPLS. Протоколы маршрутизации. Распределение меток и протокол LDP. Туннели и VPN. Сигнализация в B-ISDN. Характеристика ОКС №7. Пример расчёта числа обслуживаемых разговорных каналов. Архитектура ОКС №7. Многоуровневая протокольная модель ОКС. Подсистемы пользователей ОКС №7, ISSUP, B-ISSUP. Сигнализация в доступе ISDN. Форматы сообщений DSS1. Разбор сообщений DSS1. Доступ с базовой скоростью (BRA). Реализация принципов управления электросвязью. Перспективы внедрения сети NGN, ее проблемы внедрения.	Проверка усвоения тематического материала. Тестирование

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	5	Абонентская сигнализация DSS-1	технический отчёт по лабораторным работам
2.	4	Обработка сигнальных сообщений	технический отчёт по лабораторным работам
3.	9	Управление сетью сигнализации	технический отчёт по лабораторным работам
4.	9	Форматы сигнальных единиц	технический отчёт по лабораторным работам
5.	3	Вхождение в связь (фазирование)	технический отчёт по лабораторным работам
6.	9	Метод превентивного циклического повторения ОКС №7	технический отчёт по лабораторным работам
7.	8	Основной метод защиты от ошибок	технический отчёт по лабораторным работам
8.	9	Управление и тестирование ОКС №7	технический отчёт по лабораторным работам
9.	5	Тестирование доступа и услуг ISDN	технический отчёт по лабораторным работам
10.	5	Принцип работы WDM	технический отчёт по лабораторным работам
11.	5	Синхронная цифровая иерархия	технический отчёт по лабораторным работам
12.	6	Виртуальные соединения в АТМ	технический отчёт по лабораторным работам

13.	6	АТМ-тестинг	технический отчёт по лабораторным работам
14.	9	Системы сигнализации	технический отчёт по лабораторным работам

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического материала), подготовка к текущей и промежуточной аттестации	1. Телекоммуникационные системы и сети: В 3 томах. Том 3. - Мультисервисные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Величко [и др.]. — Электронно дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64092. 2. Гольдштейн Б.С Системы коммутации учеб. пособие СПб: БВХ – Петербург, 2003
2	Подготовка к практическим занятиям	1. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон, дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11830.
3	Подготовка к выполнению лабораторных работ	1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/B4F3CE8E-BB0C-4FFF-A7E7-

		54B864F39AA5
--	--	--------------

**Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины
по темам программы для проработки теоретического материала**

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Общие принципы построения и функционирования ЕСЭ	1. Гольдштейн Б.С Системы коммутации учеб. пособие СПб: БВХ – Петербург, 2003
2.	Основные характеристики первичных сигналов связи.	1. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5190 .
3.	Цифровая первичная сеть.	1. Телекоммуникационные системы и сети: В 3 томах. Том 3. - Мультисервисные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Величко [и др.]. — Электронно дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64092 . 2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон, дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11830 .
4.	Принципы построения цифровых систем передачи.	1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/B4F3CE8E-BB0C-4FFF-A7E7-54B864F39AA5
5.	Синхронная цифровая иерархия.	1. Телекоммуникационные системы и сети: В 3 томах. Том 3. - Мультисервисные сети

		[Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Величко [и др.]. — Электронно дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/64092 .
6.	Асинхронный метод передачи	1. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5190 .
7.	Протоколы сотовой связи GSM	1. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон, дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11830 .
8.	Цифровые линейные тракты	1. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5190 .
9.	Эволюция и классификация систем сигнализации. Архитектура ОКС №7.	1. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа или в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, тестирование, защита лабораторных работ, консультации с преподавателем, самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к тестированию и зачету).

Для проведения части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющего студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций. Порядку тем дисциплины лекций проходит в классическом стиле.

При проведении практических занятий может использоваться доска, для расчетов и анализа данных могут применяться дополнительные справочные материалы. Предварительно изучая рекомендованную литературу студенты готовятся к практическому занятию. На практических занятиях учебная группа делится на подгруппы по 5-7 человека. В ходе проверки промежуточных результатов, поиска и исправления ошибок, осуществляется интерактивное взаимодействие всех участников занятия.

При проведении лабораторных работ, каждому студенту выдается индивидуальное типовое задание. Студенты приступают к выполнению задания, взаимодействуя между собой. Преподаватель контролирует ход выполнения работы каждого студента, проверяет правильность выполнения лабораторных работ. Уточняя ход работы, если студенты что-то выполняют не правильно, преподаватель помогает им преодолеть сложные моменты и проверяет достоверность полученных результатов. После оформления технического отчета студенты отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы и защищают лабораторную работу.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, **основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе, являются:** интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков владения коммуникативными навыками общения, защиты своей позиции, умение исправлять ошибки.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе подготовки к тестированию, и практическим занятиям формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Информационные технологии и

системы связи (профиль: "Оптические системы и сети связи") компетенции: ПК-3, ПК-31.

Текущий контроль организован в формах: защиты лабораторных работ, письменного тестирования, входе практических и лабораторных занятиях путем оценки активности студента и результативности его действий

Ниже приводится перечень и примеры из фонда оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в ФОС дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля содержит:

- Варианты тестовых заданий.
- Устный опрос

Примеры заданий теста

Вопрос № 1

Укажите номера неправильного варианта ответа.

Операции управления потоками сигнализации могут приводиться в действие вследствие некоторого числа событий:

1. Отказы сети сигнализации (в звеньях или пунктах сигнализации) повлекли за собой недоступность пучка маршрутов сигнализации.
2. Перегрузка звена или пункта сигнализации привела к ситуации, когда нет ни возможности, ни необходимости осуществления реконфигурации.
3. Отказ привел подсистему пользователя к невозможности обрабатывать все сообщения, доставляемые подсистемой передачи сообщений.

Вопрос № 2

Процедура ограничения передачи основывается на использовании сообщения "Передача ограничена" (TFR), которое содержит:

1. Текущее состояние маршрута к пункту назначения
2. Этикетку, указывающую пункт назначения исходящий пункт;
3. Сигнал ограничения передачи;
4. Сигнал тестирования пучка маршрутов
5. Код пункта назначения, передача трафика к которому более нежелательна.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации содержит контрольные вопросы и практические задания, выносимые для оценивания окончательных результатов обучения по дисциплине, по каждому семестру в отдельности.

4.2.1 Вопросы, выносимые на зачет в 5-м семестре по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль "Оптические системы и сети связи" (промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам выполнения тестирования и активности студента на практических занятиях с учетом посещения лекций)

1. Краткий обзор истории развития средств коммуникаций.
2. Организации в области телекоммуникаций.
3. Организация взаимодействия между устройствами в сети связи. Эталонная модель OSI/ISO.
4. Основные понятия и классификация автоматических коммуникационных сетей.
5. Типовые структурные схемы абонентской сети.
6. Городские телефонные сети. Структурные схемы. Цифровые сети ГТС.
7. Построение сельских телефонных сетей. Системы нумерации СТС. Цифровые сети.
8. Архитектура современной цифровой сети. Схема цифровой сети абонентского доступа.
9. Распределение затухания на сетях связи.
10. Основные характеристики первичных сигналов. Виды и особенности сигналов. Уровни передачи.
11. Импульсный и частотный способы набора номера.
12. Особенности функционирования DTMF сигналов.
13. Принципы организации односторонних и двусторонних каналов аналоговых систем передачи.
14. Дифференциальная схема. Явление электрического эха и методы борьбы с ним.
15. Основные характеристики канала тональной частоты и основного цифрового канала.
16. Основные характеристики первичных сигналов связи.
17. Цифровые системы передачи. Особенности построения ЦСП. Иерархии цифровых систем передачи PDH. Потоки E1, E2, E3, E4.
18. Принципы передачи информации в ЦСК. Принципы импульсно-кодовой модуляции.
19. Плезиохронная цифровая иерархия PDH - особенности, недостатки. Выделение канальных сигналов из цифрового потока.
20. Архитектура сетей ЦСИ.
21. Технология SDH. Формирование цикла STM – 1. Структура заголовков SDH.
22. Транспортные сети. Элементы и структура транспортной сети. Организация связи по кольцу.
23. Транспортная сеть городской телефонной сети. Управление сетью электросвязи.
24. Принципы построения волоконно-оптических линий связи.
25. Общая характеристика СЦИ.
26. Принципы импульсно-кодовой модуляции. Использование принципа ИКМ в технике связи.
27. Характеристика высокоскоростного доступа технологии xDSL.
28. Технология ADSL, использование на сетях абонентского доступа. Скорости ADSL.
29. Этапы развития сетей и услуг связи на примерах цифрового абонентского доступа.
30. Архитектура ОКС №7. Преимущества общеканальной сигнализации.
31. Назначение и форматы полей сигнальной единицы MSU.
32. Назначение и форматы полей сигнальной единицы LSSU.
33. Назначение и форматы полей сигнальной единицы FISU.
34. Форматы и коды сообщений управления сетью сигнализации. Формат поля SIF.

35. Перенос сигнального сообщения в ОКС №7.
36. Уровень МТРЗ – функции обработки сигнальных сообщений.
37. Структура байта служебной информации SIO.
38. Адресация, маршрутизирование, анализ и распределение сообщений сигнализации.
39. Построение транспортной сети связи с использованием технологий доступа WDM, MPLS.
40. Основные методы защиты от ошибок в ОКС №7.
41. Обработка сигнальных сообщений в ОКС №7.
42. Элементы управления сетью в ОКС №7.

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "**не зачтено**" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.2.2 Вопросы и примеры типовых практических заданий, выносимые на экзамен в 5-м семестре по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль «Оптические системы и сети связи»

1. Системы нумерации СТС. Цифровые сети.
2. Основные характеристики первичных сигналов.
3. Виды и особенности сигналов. Уровни передачи.
4. Оконечные устройства на вторичных сетях связи.
5. Устройство и принцип действия телефонного аппарата.
6. Цифровые системы передачи. Принципы передачи информации в ЦСК. Принципы импульсно-кодовой модуляции.
7. Плезиохронная цифровая иерархия PDH.
8. Особенности мультиплексирования.
9. Синхронная цифровая иерархия.
10. Архитектура сетей ЦСИ.
11. Функциональная схема мультиплексора E1 с шинной архитектурой.
12. Технология SDH.
13. Транспортные сети. Элементы и структура транспортной сети.
14. Транспортная сеть городской телефонной сети. Управление сетью электросвязи.
15. Построение систем передачи плезиохронной цифровой иерархии.
16. Принципы построения волоконно-оптических линий связи.
17. Общая характеристика СЦИ.
18. Принципы импульсно-кодовой модуляции. Использование принципа ИКМ в технике связи.
19. Характеристика высокоскоростного доступа технологии xDSL.
20. Технология ADSL.
21. Оборудование, применяемое на сетях xDSL.
22. Мероприятия по тестированию линии на соответствие требованиям технологии xDSL.
23. Этапы развития сетей и услуг связи на примерах цифрового абонентского доступа.
24. Архитектура ОКС №7. Преимущества общеканальной сигнализации.
25. Функциональные уровни.
26. Функции протоколов звена сигнализации ОКС №7.
27. Функции сетевого уровня ОКС №7.
28. Уровневая архитектура компоненты сети ОКС №7.
29. Назначение и форматы полей сигнальной единицы MSU.
30. Назначение и форматы полей сигнальной единицы LSSU.
31. Назначение и форматы полей сигнальной единицы FISU.
32. Форматы и коды сообщений управления сетью сигнализации. Формат поля SIF.
33. Сопоставление уровней OSI и уровней модели ОКС №7.

34. Поле сигнальной информации назначение и состав.
35. Уровень МТРЗ – функции обработки сигнальных сообщений.
36. Структура байта служебной информации SIO.
37. Адресация, маршрутизирование, анализ и распределение сообщений сигнализации.
38. Вхождение в связь. Функции второго уровня.
39. Фазирование. Индикации используемые при фазировании.
40. Обработка сигнальных сообщений в ОКС №7.
41. Элементы управления сетью в ОКС №7.

Оценку **«отлично»** заслуживает студент, показавший:

- всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, с использованием современных научных терминов
- освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;
- полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;
- умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом;

Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, показавший:

- систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;
- достаточно полные и твердые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);
- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;
- знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

Оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, показавший:

- знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;
- знакомому с основной рекомендованной литературой;
- допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
- продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;
- проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной

терминологии; несоблюдение норм литературной речи.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студенту, обнаружившему:

- существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;
- отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии
- неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;
- допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013.

2. Родина, О.В. Волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5190>.
3. Телекоммуникационные системы и сети: В 3 томах. Том 3. - Мультисервисные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Величко [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64092>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Гольдштейн Б.С Системы коммутации учеб. пособие СПб: БВХ – Петербург, 2003
2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11830>.
3. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/B4F3CE8E-BB0C-4FFF-A7E7-54B864F39AA5

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекция является одной из форм изучения теоретического материала по дисциплине. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных подходов и теорий. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте применяют сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовки к выполнению лабораторных работ и оформлению технических отчётов по ним, а так же подготовки к практическим занятиям изучением краткой теории. Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя в виде плана самостоятельной работы студента. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей

дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем следует приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал по теме, изложенный в учебнике. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в личном пользовании или в подразделениях библиотеки в бумажном или электронном виде. Всю основную учебную литературу желательно изучать с составлением конспекта. Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, мало результативно. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления. Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоёмко и по большому счёту не имеет познавательной и практической ценности. При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении занятий и консультаций, либо в индивидуальном порядке. При чтении учебной и научной литературы необходимо всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

К практическим занятиям необходимо готовиться предварительно, до начала занятия. Необходимо ознакомиться с краткой теорией по соответствующей теме. В ходе подготовки, так же следует вести конспектирование, а возникшие вопросы задать ведущему преподавателю в начале практического занятия.

К лабораторным работам следует подготовиться предварительно, ознакомиться заранее и с методическими рекомендациями по проведению соответствующей лабораторной работы, и в случае необходимости провести предварительные расчёты.

Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по вопросам, представленным в данной учебной программе дисциплины. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа, так как зачет сдаётся в устной форме в ходе диалога преподавателя со студентом.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены индивидуальные консультации (в том числе через email, Skype или viber), так как большое значение имеет консультации. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рекомендуется следующий график самостоятельной работы студентов по учебным неделям каждого семестра:

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 5-м семестре по дисциплине «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

№ п/п	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СРС)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчетности по заданию	Форма контроля
1	Общие принципы построения и функционирования ЕСЭ.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	1,11,16	Т/зачет/экзамен	письменная работа устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	4	2	ПЗ	устный опрос
2	Основные характеристики первичных сигналов связи.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	,11,16	Т/зачет/экзамен	письменная работа устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	3	4	ПЗ	устный опрос
3	Цифровая первичная сеть.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	7,9,11,16	Т/зачет/экзамен	письменная работа устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	3	6,8	ПЗ	устный опрос
4	Принципы построения цифровых систем передачи.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной	3	10,11,12,16	Т/зачет/экзамен	письменная работа устный опрос

		аттестации				
5	Синхронная цифровая иерархия.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	11,14,16	Т/зачет/экзамен	письменная работа устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	5	13	ПЗ	устный опрос
6	Асинхронный метод передачи.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	3	11	Т/зачет/экзамен	устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	4	11	ПЗ	устный опрос
7	Протоколы сотовой связи GSM.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	3	3,5	Т/зачет/экзамен	устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	4	7	ПЗ	устный опрос
8	Цифровые линейные тракты.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	4	11,16	Т/зачет/экзамен	устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	5	9	ПЗ	устный опрос
9	Эволюция и классификация систем сигнализации. Архитектура ОКС №7.	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной	4	14,12	Т/зачет	письменная работа устный опрос

		аттестации				
		Подготовка к практическим занятиям	4,8	15	ПЗ	устный опрос
10		Итого:	65,8			

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

При осуществлении образовательной деятельности по настоящей программе предусматривает использование демонстрационных мультимедийных материалов с использованием проектора.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft семейства Windows (7/8/10), в рамках программы компании Microsoft “Enrollment for Education Solutions” для компьютеров и серверов Кубанского государственного университета и его филиалов.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (© Microsoft Corporation).
3. Программное обеспечение для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.
4. Программное обеспечение для безопасной работы на компьютере – файловый антивирус, почтовый антивирус, веб-антивирус и сетевой экран.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122, (ул. Комсомольская, 40)
2.	Семинарские занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122, (ул. Комсомольская, 40)
3.	Лабораторные занятия	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122, (ул. Комсомольская, 40)

4.	Курсовое проектирование	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122, (ул. Комсомольская, 40)
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122, (ул. Комсомольская, 40)
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122, (ул. Комсомольская, 40)
7.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа и лабораторных работ – ауд. 122		
Практические и лабораторные занятия по дисциплине: «Проектирование, строительства и эксплуатации ВОЛС»	Оборудование и программно-техническое оснащение учебно-научной лаборатории:	Кол-во
	Оборудование и программно-техническое оснащение учебно-научной лаборатории:	6
	Измерительное оборудование для медных кабелей связи приборы ИРК ПРО, Сова, РИ 10М, АЛТ 2000, AnComA7, ящик для имитации повреждений;	5
	Измерительное оборудование для оптических кабелей связи рефлектометры, тестеры, нормализующие катушки, визуализаторы;	3
	Сварочный аппарат Fujikura 40S,50S;	2
	Инструмент для разделки кабеля НИМ 25;	12
	Струбцина для муфты и кабеля;	6
	Муфты МТОК А1;	6
	Соединительные модули, шнуры, кабели	~
	Проектор SANYO PLC-SW20A;	1

	Парта (рабочий стол);	20
	Экран проекционный 153x140;	1
	Доска белая маркерная;	2