

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-11.03.02.04\_2021\_119064  
Актуализировано: 11.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Сети и системы передачи информации**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02
	шифр
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	наименование
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04
	шифр
	Сети и системы связи
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лесников Владислав Алексеевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель преподавания дисциплины "Сети и системы передачи информации" - дать представление о структуре инфокоммуникаций, эволюции развития систем телекоммуникаций, современных инфокоммуникационных услугах и службах.
Задачи дисциплины	Изучение классификацию основных услуг инфокоммуникаций, служб, систем и оборудования, получение представления о терминалах, цифровых системах передачи, сетевых системах обработки и накопления сообщений, системах сигнализации, системах управления и технического обслуживания.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-1

Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа		
Знает	Умеет	Владеет
структуры и принципы функционирования глобальной сети Интернет; современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем; принципы построения телекоммуникационных систем и сетей различных типов и способы распределения информации в них; принципы обеспечения информационной безопасности в телекоммуникациях; принципы построения проводных и радиосистем передачи с частотным и временным разделением каналов	ориентироваться в многообразии телекоммуникационных технологий и стандартов; определять пути использования новых телекоммуникационных технологий; объяснить принципы построения телекоммуникационных систем и сетей различных типов; формулировать требования к обеспечению информационной безопасности в телекоммуникациях; формулировать основные технические требования к телекоммуникационным сетям и системам	навыками анализа современного состояния телекоммуникационных технологий и техники; основами построения телекоммуникационных систем и сетей различных типов; способностью выявления путей интеграции с международными сетями связи; способностью выбрать технологии обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем; готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов

#### Компетенция ПК-3

Способность осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы		
Знает	Умеет	Владеет
роль глобальной	ориентироваться в	навыками анализа

<p>информационной инфраструктуры в современном мире; место, которое занимают телекоммуникации в инфраструктуре государства; современное состояние коммутационных систем и перспективные направления их развития; виды и правила оказания телекоммуникационных услуг; принципы построения аналоговых и цифровых систем коммутации</p>	<p>телекоммуникационных технологиях и системах связи; выполнить анализ перспективных телекоммуникационных технологий; анализировать основные процессы, связанные с формированием, передачей и приемом сигналов; оценивать основные проблемы, связанные с эксплуатацией и внедрением новых телекоммуникационных технологий</p>	<p>телекоммуникационных технологий; способностью выбирать набор услуг связи, методы и средства доведения до потребителей; принципами построения аналоговых и цифровых систем коммутации; готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основные понятия и определения.	ПК-3
2	Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей и систем	ПК-1, ПК-3
3	Линии связи инфокоммуникационных систем и сетей	ПК-3
4	Транспортные сети и сети доступа	ПК-3
5	Сети связи, определяемые по технологии передачи информации	ПК-1
6	Беспроводные сети связи	ПК-1
7	Архитектура сетей связи	ПК-1, ПК-3
8	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения) 6 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения) 7 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5, 6	288	8	175	108	54	36	18	113		5	6
Заочная форма обучения	3, 4	6, 7	288	8	29	26	6	12	8	259		6	7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 « Введение. Основные понятия и определения.»</b>		<b>33.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные понятия дисциплины	0.50
Л1.2	Связь в Российской Федерации	1.50
Л1.3	Стандартизация в области связи	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Логарифмические единицы измерений	2.00
П1.2	Векторное представление сигналов	2.00
П1.3	Спектральное представление сигналов	2.00
П1.4	Спектральное представление шумов	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Проработка лекционного материала	3.00
С1.2	Проработка материалов практических занятий	9.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 2 «Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей и систем»</b>		<b>41.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Многоуровневые системы протоколов сетевого взаимодействия	2.00
Л2.2	Топология сетей связи. Мультиплексирование и множественный доступ. Коммутация	2.00
Л2.3	Частотное разделение каналов (FDM), множественный доступ с ЧРК (FDMA).	0.50
Л2.4	Временное разделение каналов (TDM), множественный доступ с ВРК (TDMA).	1.00
Л2.5	Кодовое разделение каналов (CDM), множественный доступ с КРК (CDMA).	1.00
Л2.6	Спектральное разделение каналов (WDM), множественный доступ с WDM	1.00
Л2.7	Другие методы множественного доступа	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Скорость передачи информации в канале связи	2.00
П2.2	Скорость передачи информации, необходимая для передачи аналоговых сообщений	2.00
П2.3	Уплотнение и разделение каналов в многоканальных системах связи	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Проработка лекционного материала	8.50
С2.2	Проработка материалов практических занятий	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		

КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 3 «Линии связи инфокоммуникационных систем и сетей»</b>		<b>34.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Проводные линии связи	1.50
Л3.2	ВОЛС	2.00
Л3.3	Атмосферные ОЛС	0.50
Л3.4	Радиолинии связи	2.50
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Требования к качественным характеристикам каналов связи	2.00
ПЗ.2	Надежность канала связи	2.00
ПЗ.3	Телекоммуникационный трафик	2.00
ПЗ.4	Радиотехнические характеристики телекоммуникационных каналов	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Проработка лекционного материала	6.50
С3.2	Проработка материалов практических занятий	3.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 4 «Транспортные сети и сети доступа»</b>		<b>54.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	PDH	1.00
Л4.2	SDH	2.00
Л4.3	Синхронизация в сетях связи	1.50
Л4.4	DWDM	1.50
Л4.5	OTN	1.00
Л4.6	Сети доступа	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Синхронизация в радиолиниях	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Протокол RTP	4.00
Р4.2	Общий канал сигнализации ОКС-7 (МТР-2)	4.00
Р4.3	Общий канал сигнализации ОКС-7 (МТР-3)	4.00
Р4.4	Общий канал сигнализации ОКС-7 (SCCP)	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Проработка лекционного материала	9.00
С4.2	Проработка материалов практических занятий	1.00
С4.3	Подготовка к лабораторным работам	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
<b>Раздел 5 «Сети связи, определяемые по технологии передачи информации»</b>		<b>30.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Телефонные сети	3.00
Л5.2	IP телефония	2.00
Л5.3	Телематические услуги	1.00
Л5.4	Сети документальной электросвязи	1.00
Л5.5	Сети передачи данных	4.00



<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Проработка лекционного материала	11.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 6 «Беспроводные сети связи»</b>		<b>49.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Радиорелейные линии связи	1.00
Л6.2	Спутниковые сети связи	3.00
Л6.3	Беспроводные локальные сети	2.00
Л6.4	Сотовые сети связи. Технологии 5G и 6G.	4.00
Л6.5	Звуковое вещание	1.00
Л6.6	Телевизионное вещание	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П6.1	Основные параметры радиолиний, определяющие энергетические потенциалы	2.00
П6.2	Учет особенностей распространения радиоволн при расчетах энергетических потенциалов радиолиний	2.00
П6.3	Расчет радиоканала	6.00
П6.4	Электромагнитная совместимость спутниковых телекоммуникационных систем	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Проработка лекционного материала	12.00
С6.2	Проработка материалов практических занятий	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 7 «Архитектура сетей связи»</b>		<b>16.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л7.1	Эволюция сетей связи. Глобальная информационная инфраструктура	1.00
Л7.2	Интеллектуальная сеть	1.00
Л7.3	Мультипротокольная сеть. NGN	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С7.1	Проработка лекционного материала	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 8 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
38.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э8.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР8.1	Сдача зачета	0.50
КВР8.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР8.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</b>

#### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических
-------------	--------------------------	-----------------------------

		часов
<b>Раздел 1 « Введение. Основные понятия и определения.»</b>		<b>62.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные понятия дисциплины	
Л1.2	Связь в Российской Федерации	
Л1.3	Стандартизация в области связи	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Логарифмические единицы измерений	2.00
П1.2	Векторное представление сигналов	
П1.3	Спектральное представление сигналов	
П1.4	Спектральное представление шумов	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Проработка лекционного материала	30.00
С1.2	Проработка материалов практических занятий	30.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 2 «Общие принципы построения инфокоммуникационных сетей и систем»</b>		<b>44.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Многоуровневые системы протоколов сетевого взаимодействия	1.00
Л2.2	Топология сетей связи. Мультиплексирование и множественный доступ. Коммутация	1.00
Л2.3	Частотное разделение каналов (FDM), множественный доступ с ЧРК (FDMA).	
Л2.4	Временное разделение каналов (TDM), множественный доступ с ВРК (TDMA).	
Л2.5	Кодовое разделение каналов (CDM), множественный доступ с КРК (CDMA).	
Л2.6	Спектральное разделение каналов (WDM), множественный доступ с WDM	
Л2.7	Другие методы множественного доступа	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Скорость передачи информации в канале связи	
П2.2	Скорость передачи информации, необходимая для передачи аналоговых сообщений	2.00
П2.3	Уплотнение и разделение каналов в многоканальных системах связи	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Проработка лекционного материала	20.00
С2.2	Проработка материалов практических занятий	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 3 «Линии связи инфокоммуникационных систем и сетей»</b>		<b>30.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Проводные линии связи	
Л3.2	ВОЛС	
Л3.3	Атмосферные ОЛС	

ЛЗ.4	Радиолинии связи	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Требования к качественным характеристикам каналов связи	
ПЗ.2	Надежность канала связи	
ПЗ.3	Телекоммуникационный трафик	
ПЗ.4	Радиотехнические характеристики телекоммуникационных каналов	
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Проработка лекционного материала	20.00
СЗ.2	Проработка материалов практических занятий	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Транспортные сети и сети доступа»</b>		<b>54.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	PDH	0.50
Л4.2	SDH	1.00
Л4.3	Синхронизация в сетях связи	
Л4.4	DWDM	
Л4.5	OTN	
Л4.6	Сети доступа	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Синхронизация в радиолиниях	
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Протокол RTP	4.00
Р4.2	Общий канал сигнализации ОКС-7 (MTP-2)	4.00
Р4.3	Общий канал сигнализации ОКС-7 (MTP-3)	
Р4.4	Общий канал сигнализации ОКС-7 (SCCP)	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Проработка лекционного материала	20.00
С4.2	Проработка материалов практических занятий	15.00
С4.3	Подготовка к лабораторным работам	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Сети связи, определяемые по технологии передачи информации»</b>		<b>29.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Телефонные сети	
Л5.2	IP телефония	
Л5.3	Телематические услуги	
Л5.4	Сети документальной электросвязи	
Л5.5	Сети передачи данных	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Проработка лекционного материала	29.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 6 «Беспроводные сети связи»</b>		<b>45.00</b>
<b>Лекции</b>		

Л6.1	Радиорелейные линии связи	
Л6.2	Спутниковые сети связи	
Л6.3	Беспроводные локальные сети	1.00
Л6.4	Сотовые сети связи. Технологии 5G и 6G.	1.00
Л6.5	Звуковое вещание	
Л6.6	Телевизионное вещание	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П6.1	Основные параметры радиолиний, определяющие энергетические потенциалы	2.00
П6.2	Учет особенностей распространения радиоволн при расчетах энергетических потенциалов радиолиний	2.00
П6.3	Расчет радиоканала	4.00
П6.4	Электромагнитная совместимость спутниковых телекоммуникационных систем	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Проработка лекционного материала	25.00
С6.2	Проработка материалов практических занятий	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 7 «Архитектура сетей связи»</b>		<b>10.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л7.1	Эволюция сетей связи. Глобальная информационная инфраструктура	
Л7.2	Интеллектуальная сеть	
Л7.3	Мультипротокольная сеть. NGN	0.50
<b>Самостоятельная работа</b>		
С7.1	Проработка лекционного материала	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 8 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>13.00</b>
38.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э8.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР8.1	Сдача зачета	0.50
КВР8.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР8.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>288.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник для вузов / В.Н. Гордиенко. - 2-е издание, испр. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 396 с. - ISBN 978-5-9912-0251-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253175/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Крухмалев, В. В. Цифровые системы передачи : учебное пособие для вузов / В.В. Крухмалев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 376 с. - ISBN 978-5-9912-0226-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253547/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Системы и сети передачи информации / Ю. Громов. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277938/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Телекоммуникационные системы и сети. Т.3 Мультисервисные сети / В.В. Величко. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. - 592 с. - ISBN 978-5-9912-0484-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276221/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Голиков, А. М. Транспортные и мультисервисные системы и сети связи : учебное пособие / А.М. Голиков. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 102 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480635/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Телекоммуникационные системы и сети. Т. 2 Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учебное пособие / Г.П. Катунин. - 3-е изд., стер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 672 с. - ISBN 978-5-9912-0338-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275245/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Крук, Б. И. Телекоммуникационные системы и сети. Т. 1 Современные технологии : учебное пособие / Б.И. Крук. - Изд. 4-е, испр. и доп. - Москва :

Горячая линия - Телеком, 2012. - 620 с. - ISBN 978-5-9912-0208-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253584/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Гулевич, Дмитрий Сергеевич. Сети связи следующего поколения : учеб. пособие / Д. С. Гулевич. - М. : ИНТУИТ. РУ : Бином. Лаборатория знаний, 2007. - 183 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 183 (22 назв.). - ISBN 978-5-9556-0090-1. - ISBN 978-5-94774-647-1 : 116.00 р., 172.50 р. - Текст : непосредственный.

9) Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения : учебное пособие / Д.С. Гулевич. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 184 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0090-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233073/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О. К. Скляров. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-1028-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104959> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Фокин, В. Г. Когерентные оптические сети / В. Г. Фокин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 440 с. - ISBN 978-5-8114-2105-3 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=75523](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75523) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи : учебное пособие / Э.Л. Портнов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9912-0071-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457173/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Фокин, В. Г. Проектирование оптической сети доступа : учебное пособие / В.Г. Фокин. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. - 311 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431523/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Котельников, Владимир Александрович. Теория потенциальной помехоустойчивости / В. А. Котельников. - М. : Радио и связь, 1998. - 152 с. : ил. - ISBN 5-256-01421-8 : 40.00 р. - Текст : непосредственный.



6) Акулиничев, Ю. П. Радиотехнические системы передачи информации : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев. - Томск : ТУСУР, 2015. - 196 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480583/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Гольдштейн, Б. С. Протокол SIP : Справ. / Б. С. Гольдштейн, А. А. Зарубин, В. В. Саморезов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 456 с. : ил. - (Телекоммуникационные протоколы ВВС РФ). - Библиогр.: с. 452-455. - ISBN 5-8206-0123-8 : 319.00 р. - Текст : непосредственный.

8) Росляков, А. В. Зарубежные и отечественные платформы сетей NGN : учебное пособие для вузов / А.В. Росляков. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 258 с. - ISBN 978-5-9912-0401-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275132/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Битнер, В. И. Сети нового поколения - NGN : учебное пособие для вузов / В.И. Битнер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 226 с. - ISBN 978-5-9912-0149-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253057/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

10) Тимошкин, А. И. Спутниковая связь и навигация: курс лекций : учебное пособие / А.И. Тимошкин, Д.В. Костюк. - Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. - 196 с. : ил. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562690/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

11) Линец, Г. И. Спутниковые и радиорелейные системы передачи. 1 : учебное пособие / Г.И. Линец. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 215 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458063/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

12) Кукк, К. И. Спутниковая связь: прошлое, настоящее, будущее / К.И. Кукк. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 256 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 246-247. - ISBN 978-5-9912-0512-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457168/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

13) Сомов, А. М. Спутниковые системы связи : учебное пособие для вузов / А.М. Сомов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 244 с. - ISBN 978-5-9912-0225-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253614/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

14) Кунгурцев, К. И. Характеристика спутниковых сетей связи / К.И. Кунгурцев. - Москва : Лаборатория книги, 2012. - 123 с. - ISBN 978-5-504-00607-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140918/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

15) Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи / М.А. Быховский. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 334 с. - ISBN 978-5-9912-0309-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275125/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

16) Гольдштейн, Александр Борисович. SOFTSWITCH : научное издание / А. Б. Гольдштейн, Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006 (СПб.). - 366 с. : ил. - Предм. указ.: с. 365-366. - ISBN 5-8206-0117-3 : 500.00 р. - Текст : непосредственный.

17) Гольдштейн, Борис Соломонович. Системы коммутации : Учеб. для вузов / Б. С. Гольдштейн. - СПб. : БХВ-Петербург, 2003. - 318 с. : ил. - Библиогр.: с. 297-307. - ISBN 5-8206-0108-4 : 365.00 р. - Текст : непосредственный.

18) Берлин, А. Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Теория электрических и радиотехнических цепей : практикум. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 152 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458369/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Тепляков, Игорь Михайлович. Телекоммуникационные системы : учеб. пособие: сб. задач / И. М. Тепляков. - Москва : РадиоСофт, 2011. - 239 с. - ISBN 978-5-93037-180-2 : 261.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Тепляков, Игорь Михайлович. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : учеб. пособие / И. М. Тепляков. - М. : Радио и связь, 2004. - 328 с. : ил. - Библиогр.: с. 322-323. - ISBN 5-256-01720-9 : 153.00 р., 162.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Интерактивный лабораторно-учебный класс СОТСБИ-У : учеб. пособие для студентов направлений 210700.62, 090900.62, 010400.62, 210700.68 профиль "Системы и устройства радиотехники и связи" и специальности 090302.65 / ВятГУ,

ФПМТ, каф. РЭС ; сост.: Н. А. Леонтьев, А. В. Частиков. - Киров : [б. и.], 2014. - 12 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

5) Исследование протокола SIP : учебно-метод. пособие для студентов направлений 210700.62, 090900.62, 010400.62 всех профилей подготовки, 210700.68 и специальности 090302.65 всех форм обучения / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. Н. А. Леонтьев. - Киров : ВятГУ, 2014. - 76 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Сети NGN. Исследование подсистемы IMS : учебно-метод. пособие для студентов 210700.62, 090900.62, 010400.62 всех профилей подготовки, 210700.68 и специальности 090302.65 всех форм обучения / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост.: Н. А. Леонтьев, Н. М. Предеина. - Киров : ВятГУ, 2014. - 90 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7) Системы коммутации : учеб. пособие для студентов направления 210700.62 профиль "Сети связи и системы коммутации" / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. Н. А. Леонтьев. - Киров : ВятГУ, 2014. - 322 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

#### **Периодические издания**

1) Электросвязь . - Электрон. журн.. - М. : ООО "Инфо-Электросвязь". - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5771 - URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8294](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8294). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.. - Текст : электронный.

2) Электросвязь : ежемес. науч.-техн. журн. по провод. и радиосвязи, телевидению, радиовещанию. - М. : ООО "Инфо-Электросвязь", 1933 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5771. - Текст : непосредственный.

3) ЭИС. Электросвязь: история и современность. - М. : ООО "Инфо-Электросвязь". - Выходит ежеквартально. - ISSN XXXX-XXXX. - Текст : непосредственный.

4) Системы безопасности, связи и телекоммуникаций = Security and safety. - М. : ООО "Гротек", 1995 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN XXXX-XXXX. - Текст : непосредственный.

5) Инфокоммуникационные технологии : период. науч.-техн. и информац.-аналит. журн.. - Самара : Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики, 2003 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 2037-3909. - Текст : непосредственный.

- 6) Телекоммуникации : ежемес. науч.- техн., информацион.-аналит. и учебно-метод. журн.. - М. : ООО "Наука и технологии", 2000 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-2588. - Текст : непосредственный.
- 7) Мобильные телекоммуникации. № 1. - Электрон. журн.. - М. : Профи-Пресс, 2011 - . - Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - ISSN 1562-4293 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138050/> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE.. - Текст : электронный.
- 8) Мобильные телекоммуникации. № 2. - Электрон. журн.. - М. : Профи-Пресс, 2011 - . - Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - ISSN 1562-4293 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138052/> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE.. - Текст : электронный.
- 9) Мобильные телекоммуникации. № 3. - Электрон. журн.. - М. : Профи-Пресс, 2011 - . - Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - ISSN 1562-4293 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138053/> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE.. - Текст : электронный.
- 10) Мобильные телекоммуникации. № 4/5. - Электрон. журн.. - М. : Профи-Пресс, 2011 - . - Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - ISSN 1562-4293 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138055/> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE.. - Текст : электронный.
- 11) Мобильные телекоммуникации. № 6. - Электрон. журн.. - М. : Профи-Пресс, 2011 - . - Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - ISSN 1562-4293 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138057/> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE.. - Текст : электронный.
- 12) Мобильные телекоммуникации. № 7. - Электрон. журн.. - М. : Профи-Пресс, 2011 - . - Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONLINE". - ISSN 1562-4293 - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138059/> (дата обращения: 28.03.2019). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE.. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-11.03.02.04](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04)

- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / -  
Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД, RoverLite Zenith LS1500; LCD,800x600,1500Lm,400;1

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС "ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЛАБОРАТОРНО-УЧЕБНЫЙ КЛАСС ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОТОКОЛОВ СОТСБИ-У"

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
КОМПЛЕКТ РАЗРАБОТЧИКА AES-ZSDR3-ADI-G Zing-7000 AP SoC/AD9631 Software-Defined Radio Systems Development Kit
КОМПЬЮТЕРНЫЙ КВ ПРИЕМНИК WiNRADIO WR-G31DDC Excalibur
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК NI USRP-2921
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ ПРИЕМНИК AOR AR8600

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Signal Processing Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Simulink Confrol Design Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

12	2012 Вн. Бессроч. лиценз. Simulink Academic new Product From 25 fo 49 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
13	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
14	2012-Внеб. НЕИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПРАВО НА Officestd RUS	Специализированное лицензионное ПО
15	2013 ПО Communicafions Sysfem Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrrenf Licenses	Специализированное лицензионное ПО
16	2013 ПО DSP Sysfem Tooldox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licensesf	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=119064](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119064)