

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_2020_115281
Актуализировано: 19.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Сети и системы связи

	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

Частиков Александр Вениаминович
ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является: - формирование у студентов профессиональных компетенций, позволяющих на основе анализа современных и перспективных стандартов и технологий связи проводить анализ, моделирование, планирование, проектирование и эксплуатацию сетей связи.
Задачи дисциплины	Основными задачами дисциплины являются: - изучение эволюции развития сетей связи в России; - знакомство с современным состоянием и перспективами развития сетей связи; - знакомство с общими принципами инфокоммуникационных стандартов и технологий связи, классификацией систем связи; - знакомство с методами построения, услугами, сервисами и службами сетей связи; - изучение принципов функционирования и технических характеристик устройств, систем и сетей связи; - изучение подсистем автоматизированных расчетов и управления на сетях связи; - изучение основных нормативных документов в области связи; - получение навыков анализа, планирования и проектирования систем и сетей связи.

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

Компетенция ПК-5

Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам		
Знает	Умеет	Владеет
систему электросвязи Российской Федерации и её подсистемы, принципы построения и функционирования сетей связи, эволюцию сетей связи; принципы построения интеллектуальных сетей, концептуальные основы сетей следующего поколения; нормативные документы в области сетей связи (технические регламенты, международные и национальные стандарты,	определять по нормативной документации критерии оценки параметров, элементов, узлов, технологий, протоколов и т.д. сетей связи; собирать и анализировать информацию для проектирования сетей связи; оформлять проектную документацию по подсистемам сетей связи - сигнализации, синхронизации, управления; проводить расчеты по проектированию сетей связи с использованием стандартных методов,	умением работы с нормативной документацией технологий и оборудования сетей связи; умением собирать и анализировать информацию для проектирования сетей связи и их элементов; способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектных работ в соответствии с нормами и стандартами; навыками разработки структурных и функциональных схем сетей

<p>рекомендации МСЭ-Т, нормы, протоколы, интерфейсы и т.д.); принципы нумерации на сетях связи 7 зоны; методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>приемов и средств автоматизации проектирования; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>связи; умением проводить расчеты по проекту сетей в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и создаваемых программ</p>
--	---	---

Компетенция ПК-8

Способен осуществлять эксплуатацию коммутационных подсистем и сетевых платформ		
Знает	Умеет	Владеет
<p>принципы построения систем сигнализации; принципы построения сетей сотовой подвижной связи; сетевые технологии коммутации каналов и пакетов и условия их применения в сетях связи, принципы формирования и обслуживания трафика в сетях связи; адресацию на сетях с коммутацией каналов и пакетов; номенклатуру услуг, предоставляемых в сетях связи, и их характеристики</p>	<p>использовать нормативную и правовую документацию по технической эксплуатации сетей связи; применять методы анализа сетей связи; решать типовые задачи построения сотовых систем связи; оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности телекоммуникационных систем; обеспечивать сетевое сопровождение и поддержку инфокоммуникационных услуг</p>	<p>сетевыми технологиями коммутации каналов и пакетов; навыками выбора топологии сети, расчета нагрузки, системы нумерации; способностью анализа системы сигнализации; навыками расчета пропускной способности каналов сотовой системы связи; готовностью выбора востребованных инфокоммуникационных услуг</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы сетей связи. Технологии передачи данных. Системы сигнализации. Управление сетями связи. Биллинг.	ПК-5
2	Интеллектуальные сети. Сети нового поколения. Основы радиотехнических сетей и систем.	ПК-5, ПК-8
3	Курсовой проект	ПК-8
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-5, ПК-8

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	7 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (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	4	7	180	5	109	72	36	18	18	71	7		7
Заочная форма обучения	5	9	180	5	23	20	8	8	4	157	9		9

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы сетей связи. Технологии передачи данных. Системы сигнализации. Управление сетями связи. Биллинг.»		60.00
Лекции		
Л1.1	Современные телекоммуникационные технологии и услуги. Принципы построения сетей связи. Стандартизация в телекоммуникациях.	2.00
Л1.2	Основы аналоговых и цифровых телефонных сетей. Принципы цифровизации сетей связи.	4.00
Л1.3	Основные типы сетей передачи данных: ISDN, X.25, Frame Relay, ATM, TCP/IP.	4.00
Л1.4	Сравнительный анализ систем сигнализации. Система сигнализации ОКС-7.	2.00
Л1.5	Управление на сетях связи: модели управления, архитектура сети управления, перспективные направления развития систем управления.	2.00
Л1.6	Автоматизированные системы расчета: модели, классификация, интеграция с сетями управления, примеры. Биллинг.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Входной контроль. Изучение достоинств и недостатков полносвязной, радиальной, радиально-узловой и кольцевой топологий. Сравнительный анализ технологий передачи данных с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов.	2.00
П1.2	Сравнительный анализ технологий передачи данных с коммутацией пакетов.	2.00
П1.3	Исследование основ интернет протокола IP.	2.00
П1.4	Анализ технологий управления на сетях связи, перспективные направления развития систем управления. Прохождение тестирования по модулю 1.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование формата и функций протокола SCCP системы сигнализации SS7.	4.00
Р1.2	Исследование принципов построения и функционирования протокола H.248 (MEGACO).	8.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение материалов лекций Л1.1 - Л1.6.	4.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям П1.1 - П1.4.	4.00
С1.3	Подготовка к лабораторным работам Р1.1 - Р1.2. Оформление отчета	4.00
С1.4	Подготовка к тестированию по модулю 1.	2.00

Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 2 «Интеллектуальные сети. Сети нового поколения. Основы радиотехнических сетей и систем.»		58.50
Лекции		
Л2.1	Основы интеллектуальных сетей: концепция, концептуальная модель. Эволюция наборов типовых услуг CS-х.	2.00
Л2.2	Основы мультисервисных сетей: принципы, услуги, построение. Основы сетей NGN.	4.00
Л2.3	Принципы построения систем и сетей радиосвязи. Эволюция систем радиосвязи. Виды систем радиодоступа. Классификация систем радиодоступа. Международные стандарты в радиосвязи. Регламент радиосвязи РФ.	2.00
Л2.4	Виды радиосвязи: радиорелейные линии, спутниковые системы связи, транкинговые системы связи. Принципы работы, классификация, характеристики и параметры.	4.00
Л2.5	Сотовые системы связи. Принципы работы, классификация, характеристики и параметры. Стандарты GSM и IS-95.	4.00
Л2.6	Сотовые системы связи 3 и 4 поколений. Основы сетей UMTS. Основы сетей LTE и сетей 5G.	4.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Фазовая скорость и постоянная затухания плоских волн в различных средах распространения. Определение характера подстилающей поверхности. Решение задач.	2.00
П2.2	Двухлучевая модель распространения радиоволн. Прямая видимость. Решение задач.	2.00
П2.3	Расчет напряженности и потерь на трассе по модифицированной модели Хата (COST231). Расчет радиуса покрытия сектора базовой станции.	2.00
П2.4	Расчет пропускной способности сети. Корректировка числа базовых станций. Привязка базовых станций к местности. Прохождение тестирования по модулю 2.	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование принципов построения и функционирования протокола установления соединения SIP. Защита лабораторных работ.	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение материалов лекций Л2.1 - Л2.6.	4.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям П2.1 - П2.2.	4.00
С2.3	Подготовка к лабораторным работам Р2.1 - Р2.2. Оформление отчетов.	4.00
С2.4	Подготовка к тестированию по модулю 2.	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 3 «Курсовой проект»		34.00

Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Содержание курсового проекта. Техничко-экономическое обоснование темы проекта. Анализ задачи. Этапы курсового проектирования: выбор структуры, расчет параметров и характеристик, выбор оборудования.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Курсовые работы, проекты		
КЗ.1	Анализ технического задания. выполнение поиска научно-технической информации.	2.00
КЗ.2	Техничко-экономическое обоснование проекта. Выбор топологии сети, технологии реализации.	2.00
КЗ.3	Разработка структурной и функциональной схем.	2.00
КЗ.4	Расчет параметров и характеристик сети (системы).	4.00
КЗ.5	Выбор сетевого оборудования. Выполнение размещения оборудования.	4.00
КЗ.6	Оформление пояснительной записки и графических материалов.	4.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы сетей связи. Технологии передачи данных. Системы сигнализации. Управление сетями связи. Биллинг.»		45.00
Лекции		
Л1.1	Современные телекоммуникационные технологии и услуги. Принципы построения сетей связи. Стандартизация в телекоммуникациях.	0.50
Л1.2	Основы аналоговых и цифровых телефонных сетей. Принципы цифровизации сетей связи.	0.50
Л1.3	Основные типы сетей передачи данных: ISDN, X.25, Frame Relay, ATM, TCP/IP.	1.00
Л1.4	Сравнительный анализ систем сигнализации. Система сигнализации ОКС-7.	0.50
Л1.5	Управление на сетях связи: модели управления, архитектура сети управления, перспективные направления развития систем управления.	1.00
Л1.6	Автоматизированные системы расчета: модели, классификация, интеграция с сетями управления,	0.50

	примеры. Биллинг.	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Входной контроль. Изучение достоинств и недостатков полносвязной, радиальной, радиально-узловой и кольцевой топологий. Сравнительный анализ технологий передачи данных с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов.	1.00
П1.2	Сравнительный анализ технологий передачи данных с коммутацией пакетов.	0.50
П1.3	Исследование основ интернет протокола IP.	0.50
П1.4	Анализ технологий управления на сетях связи, перспективные направления развития систем управления. Прохождение тестирования по модулю 1.	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование формата и функций протокола SCCP системы сигнализации SS7.	1.00
Р1.2	Исследование принципов построения и функционирования протокола H.248 (MEGACO).	1.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Изучение материалов лекций Л1.1 - Л1.6.	12.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям П1.1 - П1.4.	8.00
С1.3	Подготовка к лабораторным работам Р1.1 - Р1.2. Оформление отчета	8.00
С1.4	Подготовка к тестированию по модулю 1.	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Интеллектуальные сети. Сети нового поколения. Основы радиотехнических сетей и систем.»		43.00
Лекции		
Л2.1	Основы интеллектуальных сетей: концепция, концептуальная модель. Эволюция наборов типовых услуг CS-х.	0.50
Л2.2	Основы мультисервисных сетей: принципы, услуги, построение. Основы сетей NGN.	0.50
Л2.3	Принципы построения систем и сетей радиосвязи. Эволюция систем радиосвязи. Виды систем радиодоступа. Классификация систем радиодоступа. Международные стандарты в радиосвязи. Регламент радиосвязи РФ.	1.00
Л2.4	Виды радиосвязи: радиорелейные линии, спутниковые системы связи, транкинговые системы связи. Принципы работы, классификация, характеристики и параметры.	0.50
Л2.5	Сотовые системы связи. Принципы работы, классификация, характеристики и параметры. Стандарты GSM и IS-95.	0.50
Л2.6	Сотовые системы связи 3 и 4 поколений. Основы сетей UMTS. Основы сетей LTE и сетей 5G.	1.00
Семинары, практические занятия		

П2.1	Фазовая скорость и постоянная затухания плоских волн в различных средах распространения. Определение характера подстилающей поверхности. Решение задач.	0.50
П2.2	Двухлучевая модель распространения радиоволн. Прямая видимость. Решение задач.	1.00
П2.3	Расчет напряженности и потерь на трассе по модифицированной модели Хата (COST231). Расчет радиуса покрытия сектора базовой станции.	1.00
П2.4	Расчет пропускной способности сети. Корректировка числа базовых станций. Привязка базовых станций к местности. Прохождение тестирования по модулю 2.	1.50
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование принципов построения и функционирования протокола установления соединения SIP. Защита лабораторных работ.	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение материалов лекций Л2.1 - Л2.6.	12.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям П2.1 - П2.2.	8.00
С2.3	Подготовка к лабораторным работам Р2.1 - Р2.2. Оформление отчетов.	8.00
С2.4	Подготовка к тестированию по модулю 2.	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Курсовой проект»		82.50
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Содержание курсового проекта. Техничко-экономическое обоснование темы проекта. Анализ задачи. Этапы курсового проектирования: выбор структуры, расчет параметров и характеристик, выбор оборудования.	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
КЗ.1	Анализ технического задания. выполнение поиска научно-технической информации.	11.50
КЗ.2	Техничко-экономическое обоснование проекта. Выбор топологии сети, технологии реализации.	8.00
КЗ.3	Разработка структурной и функциональной схем.	8.00
КЗ.4	Расчет параметров и характеристик сети (системы).	15.00
КЗ.5	Выбор сетевого оборудования. Выполнение размещения оборудования.	15.00
КЗ.6	Оформление пояснительной записки и графических материалов.	24.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР4.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

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.

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

Учебная литература (основная)

1) 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.

2) Акулиничев, Ю. П. Теория и техника передачи информации : учебное пособие / Ю.П. Акулиничев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 209 с. - ISBN 978-5-4332-0035-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208952/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) 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.

4) Сети связи : учеб. пособие для студентов направлений 210700.62, 090900.62, 010400.62, 210700.68 и специальности 090302.65 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. Н. А. Леонтьев. - 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.

5) Богомолов, С. И. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа : учебное пособие / С.И. Богомолов. - Томск : Эль Контент, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-4332-0064-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208609/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Удовкин, В. Л. Системы и сети связи с подвижными объектами : учебное пособие / В.Л. Удовкин. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 79 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278005/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) 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.

8) 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.

9) Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / А.В. Пуговкин. - Томск : Эль Контент, 2014. - 156 с. - ISBN 978-5-4332-0148-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480516/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

10) Санников, В. Г. Основы теории систем инфокоммуникаций : учебное пособие для вузов / В.Г. Санников. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 176 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-9912-0561-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483771/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) 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.

2) Конвергенция мобильных и стационарных сетей следующего поколения : пер. с англ. / Д. Ахмед, С. Ананд, Н. Антониадес [и др.] ; ред. К. Иньевски, пер., ред. А. Е. Давыдов. - Москва : Техносфера, 2012. - 805 с. : ил. - (Мир радиоэлектроники). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94836-324-0 : 1168.00 р. - Текст : непосредственный.

3) 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.

4) Пуговкин, А. В. Телекоммуникационные системы : учебное пособие / А.В. Пуговкин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 215 с. - ISBN 5-86889-337-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208717/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Берлин, А. Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 277 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428938/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) 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.

7) Скляр, Олег Константинович. Волоконно-оптические сети и системы связи / О. К. Скляр. - М. : СОЛОН-Пресс, 2004. - 272 с. : ил. - (Библиотека инженера). - Библиогр.: с. 254. - ISBN 5-98003-147-2 : 347.00 р. - Текст : непосредственный.

8) Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В.А. Майстренко, А.А. Соловьев, М.Ю. Пляскин, А.И. Тихонов. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 452 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8149-2458-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) 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.

2) 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.

3) 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.

4) Корепанов, Александр Гаврилович. Расчет и моделирование систем цифровой связи : учебно-метод. пособие для студентов специальности 10.05.01,

направлений 11.03.02, 10.03.01 всех профилей подготовки. всех форм обучения / А. Г. Корепанов ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 54 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.09.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Периодические издания

- 1) Технологии и средства связи. - М. : ООО Гротек. - Выходит раз в два месяца. - ISSN XXXX-XXXX. - Текст : непосредственный.
- 2) Сети и системы связи : журн. о компьют. сетях и телекоммуник. технологиях. - М. : ООО "Сети и системы связи". - Периодичность 7. - ISSN 1605-5055. - Текст : непосредственный.
- 3) Инфокоммуникационные технологии : период. науч.-техн. и информац.-аналит. журн.. - Самара : Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики, 2003 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 2037-3909. - Текст : непосредственный.
- 4) Телекоммуникации : ежемес. науч.- техн., информацион.-аналит. и учебно-метод. журн.. - М. : ООО "Наука и технологии", 2000 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-2588. - Текст : непосредственный.

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
- 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)
- 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
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ЭКРАН настенный Manual 240 x240см

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС "ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЛАБОРАТОРНО-УЧЕБНЫЙ КЛАСС ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОТОКОЛОВ СОТСБИ-У"
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР DEPO NEOS 460SE
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

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

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115281