

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_3-10.05.02.01_2019_105244
Актуализировано: 13.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Цифровые системы передачи и направляющие среды

наименование дисциплины

Квалификация	Специалист по защите информации
выпускника	
Специальность	10.05.02
	шифр
	Информационная безопасность телекоммуникационных систем
	наименование
Специализация	Системы подвижной цифровой защищенной связи
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Метелев Александр Петрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины "Цифровые системы передачи и направляющие среды" является изучение современного состояния и перспектив развития направляющих систем и аппаратуры цифровых систем передачи. Дисциплина должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению решать задачи проектирования и эксплуатации линейных сооружений связи и многоканальных систем передачи.
Задачи дисциплины	Задачами дисциплины являются: - изучение конструкций и характеристик различных видов направляющих сред электросвязи, электродинамики направляющих систем, взаимных и внешних электромагнитных влияний, мер защиты, проектирования и технической эксплуатации линий связи; - изучение общих принципов построения и функционирования многоканальных цифровых систем передачи, принципов организации цифровых линейных трактов; - ознакомление с нормированием параметров качества передачи по каналам и трактам, ознакомление с системами передачи, распространенными на телекоммуникационных сетях.

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

Компетенция ПК-3

способностью оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению телекоммуникационных систем и сетей, их элементов и устройств		
Знает	Умеет	Владеет
базовую номенклатуру направляющих систем; основные принципы технического обслуживания аппаратуры ЦСП; принципы проверки технического состояния направляющих систем ЦСП	определить техническое состояние ЦСП; оценивать остаток ресурса направляющих систем; решать задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией ЦСП	приемами проектирования ЦСП; способностью проверки технического состояния аппаратуры ЦСП; умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса направляющих систем и ЦСП

Компетенция ПК-12

способностью выполнять технико-экономические обоснования, оценивать затраты и результаты деятельности организации в области обеспечения информационной безопасности		
Знает	Умеет	Владеет
принципы технико-экономического обоснования ЦСПиНС	оценивать затраты и результаты внедрения ЦСПиНС	навыками технико-экономического обоснования, оценки затрат и результатов

		проектирования ЦСПиНС
--	--	-----------------------

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Направляющие системы	ПК-12, ПК-3
2	Цифровые системы передачи	ПК-12, ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-12, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	5 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	6 семестр (Очная 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	252	7	158.5	104	36	36	32	93.5	6	5	6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Направляющие системы»		104.00
Лекции		
Л1.1	Виды направляющих систем электросвязи и их основные свойства	2.00
Л1.2	Электрические кабели связи	2.00
Л1.3	Оптоволоконные кабели связи	2.00
Л1.4	Основы электродинамики направляющих систем	2.00
Л1.5	Теория передачи по проводным направляющим системам связи	2.00
Л1.6	Параметры передачи проводных направляющих систем электросвязи	2.00
Л1.7	Параметры передачи оптических направляющих систем	2.00
Л1.8	Волоконно-оптические линии передачи	2.00
Л1.9	Электромагнитные влияния между проводными цепями, защита сооружений связи от внешних электромагнитных влияний	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Изучение конструкций кабелей связи	2.00
П1.2	Расчет параметров конструкций кабелей связи	2.00
П1.3	Расчет первичных параметров симметричных цепей	2.00
П1.4	Расчет вторичных параметров симметричных цепей	2.00
П1.5	Расчет первичных параметров коаксиальных цепей	2.00
П1.6	Расчет вторичных параметров коаксиальных цепей	2.00
П1.7	Расчет конструктивных параметров оптоволоконных кабелей	2.00
П1.8	Расчет характеристик оптических волокон	4.00
Лабораторные занятия		
P1.1	Исследование прохождения сигналов по двухпроводным линиям	4.00
P1.2	Исследование волоконно-оптических сетеводов	4.00
P1.3	Исследование переносного кабельного прибора	4.00
P1.4	Поиск неисправностей кабелей с помощью кабельного анализатора	4.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Подготовка к защите лабораторных работ	16.00
C1.2	Изучение дополнительной литературы	12.50
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	23.50
Раздел 2 «Цифровые системы передачи»		116.50
Лекции		
Л2.1	Классификация цифровых систем передачи	2.00

Л2.2	Принципы построение МСП	2.00
Л2.3	Структурная схема окончной станции ЦСП	2.00
Л2.4	Особенности построения ЦСП	2.00
Л2.5	Принципы синхронизации в ЦСП	2.00
Л2.6	Генераторное оборудование ЦСП	2.00
Л2.7	Иерархия ЦСП	2.00
Л2.8	Принципы построения ВОСП	2.00
Л2.9	Методы уплотнения ВОЛС	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Уровни передачи	4.00
П2.2	Расчет характеристик квантования	2.00
П2.3	Расчет частоты дискретизации первичных и групповых сигналов	2.00
П2.4	Расчет кодеров с линейной шкалой квантования	2.00
П2.5	Расчет кодеров с нелинейной шкалой квантования	2.00
П2.6	Расчет декодеров с линейной шкалой квантования	2.00
П2.7	Расчет декодеров с нелинейной шкалой квантования	2.00
П2.8	Построение цикла передачи ЦСП	2.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Исследование цифрового линейного тракта	4.00
P2.2	Исследование dtmf сигналов	4.00
P2.3	Исследование ИКМ кодеков	4.00
P2.4	Исследование ВРК с АИМ	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка к защите лабораторных работ	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	27.50
Курсовые работы, проекты		
K2.1	Расчет участка ВОЛС	33.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э3.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
KBP3.4	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
KBP3.1	Сдача зачета	0.50
KBP3.3	Консультация перед экзаменом	2.00
KBP3.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

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 ознакомлены 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) Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи. Т. 1 Теория передачи и влияния : учебник для вузов / В.А. Андреев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 402 с. - ISBN 978-5-9912-0092-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252977/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Направляющие системы электросвязи. Т. 2 Проектирование, строительство и техническая эксплуатация : учебник для вузов / В.А. Андреев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2010. - 424 с. - ISBN 978-5-9912-0141-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252978/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Винокуров, В. М. Цифровые системы передачи : учебное пособие / В.М. Винокуров. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 160 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209018/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей : учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев. - 2-е изд., испр. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 392 с. - ISBN 978-5-9912-0254-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252976/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) 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.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Ксенофонтов, Сергей Николаевич. Направляющие системы электросвязи : Сб. задач. Учеб. пособие / С. Н. Ксенофонтов, Э. Л. Портнов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 268 с. : ил. - Библиогр.: с. 265. - ISBN 5-93517-138-4 : 264.60 р., 139.50 р. - Текст : непосредственный.

- 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) Крухмалев, Владимир Васильевич. Цифровые системы передачи : учеб. пособие / В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 345-347 (34 назв.). - ISBN 5-93517-314-X : 212.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Гордиенко, Владимир Николаевич. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебник / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - 2-е изд., испр. и доп. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2013. - 396 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 393-394. - ISBN 978-5-9912-0251-0 : 577.50 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Субботин, Евгений Андреевич. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем : учеб. пособие / Е. А. Субботин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 224 с. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 210-212. - ISBN 978-5-9912-0304-3 : 381.15 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

- 1) Измерение затухания одномодовых волоконных световодов : метод. указания к лаб. работе №2; по дисциплине "Направляющие системы электросвязи": для специальности 210403 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. Г. Корепанов. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 2) Исследование процессов распространения импульсов по двухпроводным кабельным цепям : метод. указания к лаб. работе №1; по дисциплине "Направляющие системы электросвязи": для специальности 210403 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. Г. Корепанов. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Расчет первичных и вторичных параметров симметричных, коаксиальных и оптических параметров кабелей связи : метод. указания к практическим занятиям: по дисциплине "Направляющие системы электросвязи": для специальности 210403.65 и 210406.65 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. Г. Корепанов. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 4) Исследование характеристик оптических волоконных световодов : метод. указания к лаб. работам по дисциплинам "Направляющие системы электросвязи", "Направляющие среды в электросвязи и средства их защиты": для специальностей 210403, 210406, 210400 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. Н.

Онучин. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Методические указания к курсовому проектированию по дисциплинам "Цифровые системы передачи", "Многоканальные цифровые системы передачи и средства их защиты" : для специальностей 210403, 210406, 210400 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. А. Н. Онучин. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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=3-10.05.02.01
- 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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180CM, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100CM И КАБЕЛЕМ VGA 15.2M

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЛАБ.УСТ-КА*Исследов-е хара-к оптич,волок.световодов
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)
УЧЕБ.УСТ-КА N2-*ИЗУЧ,ПРИНЦИПОВ ВРЕМЕННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ СИГНАЛОВ
УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА
УЧЕБНАЯ УСТАНОВКА N3-*ИЗУЧЕНИЕ ИКМ-кодекса*
УЧЕБНАЯ УСТАНОВКА N4-*ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТР,ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ*
УЧЕБНАЯ УСТАНОВКА N5-*Изучение приемника и передатчика DTMF сигналов*

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
АНАЛИЗАТОР DSP-4000 с программным обеспечением

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 диссертаций 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	2004 ПАКЕТ УЧЕБНЫХ КОМПЬЮТЕР,ПРОГРАММ	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=105244