

Учебная дисциплина Цифровые технологии связи связи введена как элективный курс по выбору в образовательную программу с целью обеспечения удовлетворения индивидуальных запросов обучающихся, развития навыков самообразования и самопроектирования, опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения, развития познавательных регулятивных и коммуникативных способностей, направленных на формирование общих компетенций и усиление профильной составляющей в рамках освоения специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 07.06.2012, регистрационный № 24480);

- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Министерства просвещения РФ (Минпросвещения России) от 25.05.2022 г. № 362 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 28.06.2022 г, регистрационный № 69046);

с учетом:

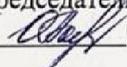
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения РФ от 23.11.2022 № 1014 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22.12.2022, регистрационный № 71763).

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК общеобразовательных,
гуманитарных и социально-
экономических дисциплин отделения АиЭС

Протокол № 9

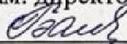
от «19» апреля 2023 г.

Председатель ЦК

 О.В. Абайдулина

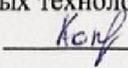
УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

 Т.Б. Балобанова

«21» апреля 2023 г.

Рабочую программу разработал:

преподаватель первой квалификационной категории, направление радиофизика, квалификация – бакалавр, преподаватель среднего профессионального образования и ДПО, теория и методика преподавания информатики, информационных технологий и информационных систем в условиях реализации ФГОС СПО  А.А. Копылова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ- ПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА ОВОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОДк.02 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВЯЗИ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ОДк.02 Цифровые технологии связи входит в дополнительную учебную дисциплину как дисциплина по выбору.

Дополнительная учебная дисциплина ОДк.02 Цифровые технологии связи является обязательной частью дополнительного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины ОДк.02 Цифровые технологии связи направлено на достижение следующих целей: сформировать у обучающихся знания и умения в области связи, навыки их применения в практической профессиональной деятельности.

1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; В области ценности научного познания: – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> – знать современное программное обеспечение; – знать принципы построения систем передачи и обработки цифровых сигналов; – уметь использовать современные средства поиска информации; – уметь осуществлять анализ влияния внешних факторов на работоспособность средств связи.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а)Общение:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представления об аппаратных и программных методах повышения помехоустойчивости и

	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б)совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; 	<p>скорости передачи цифровых систем связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать основные функциональные узлы связи; – иметь представление о методах расчета основных функциональных узлов; – знать принципы делового общения в коллективе; – знать психологические аспекты профессиональной деятельности.
<p>ПК 1.1 Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы. 	<ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о методах повышения эффективного использования каналов связи. – знать цифровые системы связи.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дополнительной учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы дисциплины	39
Основное содержание	7
в том числе:	
теоретические занятия	5
практические занятия	2
Профессионально-ориентированное содержание (прикладной модуль)	30
в том числе:	
теоретические занятия	12
практические занятия	18
Консультации	0
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые общие и профессиональные компетенции
1	2	3	4
1 семестр			
Раздел 1. . Элементы систем цифровой связи		7	ОК 02 ОК 04
Тема 1.1 Введение в историю развития	История развития и перспективы цифровых систем передачи. Роль и место передачи цифровой информации в современном мировом сообществе.	1	
Тема 1.2. Функциональная схема и основные элементы цифровой системы	Содержание учебного материала: Функциональная схема и основные элементы системы цифровой связи. Назначение функциональных узлов, основные понятия, терминология и определения. Цифровые сигналы и их основные параметры	1	
	Лабораторная работа №1. Исследование методов регистрации двоичных сигналов.	2	
Тема 1.3. Каналы связи и их характеристики	Содержание учебного материала: Проводные, волоконно-оптические и беспроводные каналы. Математические модели каналов связи. Линейный фильтровой канал. Определения понятий непрерывный, дискретного канала (ДК) и расширенный дискретный канал (РДК) и их основные характеристики. Определение понятия синхронного и асинхронного ДК. Особенности сопряжения анизохронного и изохронных дискретных сигналов с синхронным ДК. Метод Стаффинга.	3	ОК 02 ОК 04
	Помехи в каналах связи. Классификация помех. Аддитивные и мультипликативные помехи и их воздействие на полезные сигналы. Краевые искажения и дробления.		
Профессионально – ориентированное содержание (прикладной модуль)			
Раздел 2. Полосовая модуляция и демодуляция		20	ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
Тема 2.1. Методы цифровой модуляции	Содержание учебного материала:	4	
	Методы цифровой модуляции. Многопозиционная модуляция: пФМ, квадратурная амплитудная модуляция (КАМ) и амплитудно – фазовая модуляция (АФМ). Оптимальный: прием ДС сигналов. Аналитическое		

	и векторное представление. Спектральные характеристики модулированных колебаний.		
	Прием сигнала в гауссовом шуме. Оптимальный приемник. Когерентный и некогерентный прием. Цифровой согласованный фильтр. Оценка помехоустойчивости модулированных сигналов и их сравнение. Обеспечение высокой помехоустойчивости при передаче сообщений по каналам с сосредоточенными во времени помехами.		
	Практическое занятие № 1. Оценка вероятности ошибок модулированных цифровых сигналов с различными типами модуляции.	4	
	Практическое занятие № 2. Оценка вероятности ошибок цифрового сигнала в гауссовом – шуме.	2	
2 семестр			
Тема 2.2. Синхронизация в ЦСС	Содержание учебного материала:	2	ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
	Оценка параметров сигнала. Восстановление несущей и тактовая синхронизация при демодуляции сигнала. Синхронизация в синхронных и асинхронных системах		
	Определение понятий: синхронизация поэлементная, групповая и цикловая синхронизация. Устройства и принципы работы поэлементной синхронизации: понятие допустимой величины фазового рассогласования.		
	Лабораторная работа №2. Исследование систем синхронизации (по элементам, группам и циклам)	4	
	Практическое занятие №3. Расчет параметров синхронизации	4	
Раздел 3. Методы и устройства помехоустойчивого кодирования		10	
Тема 3.1. Основные принципы обнаружения и исправления ошибки..	Содержание учебного материала:	1	ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
	Кодовое расстояние и корректирующая способность кода. Границы для кодового расстояния. Границы Варшамова - Гильберта, Плоткина. Классификация корректирующих кодов. Линейные блочные коды. Порождающая и проверочная матрица. Коды Хемминга. Циклические коды: Хемминга, Боуза - Чоудхури-Хоквингема (БЧХ), Файра, Рида - Соломона. Сверточные коды.		
	Лабораторная работа №3. Исследование устройств кодирования и декодирования различных помехоустойчивых кодов	2	
	Содержание учебного материала:	1	ОК 02

Тема 3.2 Методы декодирования корректирующих кодов..	Мягкое и жесткое декодирование. Алгебраическое и мажоритарное декодирование. Сравнение качества декодирования мягких и жестких решений.		ОК 04 ПК 1.1
	Практическое занятие №4. Реализация алгоритмов кодирования и декодирования различных циклических корректирующих кодов	2	
Тема 3.3 Системы связи с обратной связью	Содержание учебного материала:	2	ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
	Характеристики системы с обратной связью и их особенности. Структурная схема системы с информационной обратной связью /ИОС/ и решающей обратной связью /РОС/, характеристики и алгоритм работы. Виды системы с РОС: системы с ожиданием служебных сигналов, системы с непрерывной передачей и блокировкой, системы с адресным переспросом		
Тема 3.4 Сжатие данных в ЦСС	Содержание учебного материала	2	ОК 02 ОК 04 ПК 1.1
	Применение эффективного (статистического) кодирования для сжатия данных. Алгоритмы сжатия без потерь: КБЕ, Б2У (Лемпелла-Зива-Уэлча), Хаффмана. Особенности применения алгоритма Хаффмана в факсимильной связи (Использование алгоритма с фиксированной таблицей ССИТ). Сжатие аудиосигналов. Адаптивная дифференциальная ИКМ (АДИКМ), полосно-разделенная АДИКМ. Рекомендация С722 МСЭ-Т. СЕЕР- кодирование (линейно-прогнозируемое кодирование с кодовой книгой). Алгоритмы сжатия МРЕС, уровни 1,2,3.		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего		39	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Реализация рабочей программы дополнительной учебной дисциплины обеспечена следующими специальными помещениями:

Учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория цифровой схемотехники.

УМК по дисциплине, дидактический материал.

I. Перечень лабораторного оборудования

Лабораторная станция NI ELVIS II, с макетной платой – 4 шт., Лабораторная плата «Основы цифровых устройств» – 4 шт., Лабораторная плата «Программирование ПЛИС» – 4 шт., Лабораторная плата «Программирование микроконтроллеров» – 4 шт., Лабораторный практикум «Цифровые элементы вычислительной и информационно-измерительной техники» – 4 шт.

II. ПК, мультимедийное оборудование

Компьютер – 11 шт.

III. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU (Лицензионный сертификат №11789393 от 15.10.2013 бессрочно), CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License (Лицензионный сертификат №3067699 от 2008 г. бессрочно), Autocad 2019 (Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022), учебный хостинг на базе Open Server (свободно распространяемое ПО), среда программирования Python, программная среда Visual Studio Code (свободно распространяемое ПО), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

3.2 Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации программы дополнительной учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные, электронные образовательные и информационные ресурсы.

3.2.1 Основные источники

1. Голиков, А. М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика : учебное пособие для вузов / А. М. Голиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-7828-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166348> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; ред. В. И. Нефедов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469946> (дата обращения: 09.06.2021).

3.2.1 Дополнительные источники

1. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие / Р. А. Рафиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2134-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168925> (дата обращения: 09.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие для академического бакалавриата / А.М. Сажнев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 139 с. – Текст: непосредственный.

3.2.2 Информационные ресурсы

1. 1. Официальный сайт «Министерство информационных технологий и связи»: [электронный ресурс]. – URL: <http://www.minsvyaz.ru> (дата обращения 10.04.2023) .-Текст: электронный

2. Официальный сайт «Международный Союз Электросвязи»: [электронный ресурс]. – URL: <http://www.Normdocx.Ru> (дата обращения 10.04.2023) .-Текст: электронный..

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка раскрываются через дисциплинарные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций

Результаты обучения (владения, умения, ОК, ПК)	Показатели оценки	Тип оценочных мероприятий
Владеть/Знать:		
– знать принципы построения систем передачи и обработки цифровых сигналов; ОК 02, ОК 04, ПК 1.1	знает принципы построения систем передачи и обработки цифровых сигналов;	Устный опрос по темам 1.1, 1.2
– знать аппаратные и программные методы повышения помехоустойчивости и скорости передачи цифровых систем связи; ОК 02, ОК 04, ПК 1.1	знает аппаратные и программные методы повышения помехоустойчивости и скорости передачи цифровых систем связи;	Устный опрос по теме 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
– знать методы повышения эффективного использования каналов связи. ОК 02, ОК 04, ПК 1.1	знает методы повышения эффективного использования каналов связи.	Устный опрос по темам 2.1, 2.2
Уметь:		
– уметь производить расчеты основных функциональных узлов; ОК 02, ОК 04, ПК 1.1	умеет производить расчеты основных функциональных узлов;	Лабораторная работа №1 Практические занятия № 1,2
– уметь осуществлять анализ влияния внешних факторов на работоспособность средств связи. ОК 02, ОК 04, ПК 1.1	умеет осуществлять анализ влияния внешних факторов на работоспособность средств связи.	Лабораторная работа №2,3 Практическое занятие №4
Иметь навыки:		
– иметь навыки применения средств компьютерной техники для расчетов и проектирования программно-аппаратных средств связи. ОК 02, ОК 04, ПК 1.1	имеет навыки применения средств компьютерной техники для расчетов и проектирования программно-аппаратных средств связи.	Практическое занятие №3