

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«КРАСНОЯРСКИЙ МОНТАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины **«Теория электросвязи»**


по специальности **11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы
связи**

г. Красноярск
2023

Составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утверждён. Приказом Министерства образования и науки РФ от 05 августа 2022 г. N675.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе


О. И. Моор

ОДОБРЕНА предметной
(цикловой) комиссией «ИСиСС»

Протокол № 5 от «19» 01 2023г.

Председатель ПЦК  И.В. Селина

Разработчик:

преподаватель
КГБПОУ «Красноярский монтажный колледж»


А.В. Больгин

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование	стр.
1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 05. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

1.1. Область применения программы

Учебная дисциплина «Теория электрических цепей» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технической эксплуатации телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных сетей связи при наличии среднего общего образования.

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.2 ПК 5.3	- применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; - различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры.	- классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; - виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; - кодирование сигналов и преобразование частоты; - виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; - принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность.

Формируемые общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Формируемые профессиональные компетенции:

- ПК 1.3. Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.
- ПК 1.4. Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.
- ПК 1.6. Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.
- ПК 1.7. Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- ПК 2.2. Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.
- ПК 2.3. Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.
- ПК 3.1. Выявлять угрозы и уязвимости в сетевой инфраструктуре с использованием системы анализа защищенности.
- ПК 3.2. Разрабатывать комплекс методов и средств защиты информации в инфокоммуникационных сетях и системах связи.
- ПК 3.3. Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.
- ПК 5.2. Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- ПК 5.3. Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.

Изучение дисциплины «Теория электросвязи» возможно с применением элементов дистанционного электронного обучения. Электронный УМК по данной дисциплине разработан и размещен на официальном сайте колледжа <http://krasdis.kraskmk.ru/login/index.php>.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Максимальная учебная нагрузка (всего)	112
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
- теоретическое обучение	60
- практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Промежуточная аттестация	12

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.2 ПК 5.3
Тема 1.1. Информация и сигнал	1	Введение. Сущность, роль и место дисциплины в процессе подготовки к профессиональной деятельности. Информация, сообщение, сигнал. Система связи. Канал связи. Линия связи. Система передачи информации. Генерирование высокочастотных колебаний. Модуляция высокочастотных колебаний. Прием электромагнитных волн.	2	
	2	Информация и сигнал. Информационные характеристики источников сообщений. Сообщения и их математические модели. Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Энтропия, производительность, избыточность. Информационные характеристики источников непрерывных сообщений.	2	
	3	Линия связи. Канал связи. Информационные характеристики каналов связи. Количество информации, переданное по каналу от отдельно взятого источника. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность непрерывного канала.	2	
	4	Практическое занятие 1 «Расчет информационных характеристик источников сообщений и каналов связи»	2	
Тема 1.2. Основы теории длинных линий	5	Электромагнитная волна как носитель сообщения. Основные законы электромагнитного поля. Электрическое поле. Магнитное поле. Взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей.	2	
	6	Схема замещения и электрические параметры длинных линий. Длинная линия как электрическая цепь с распределенными параметрами. Схема замещения. Первичные и вторичные параметры линий.	2	

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3
	7	Режим бегущих волн в длинных линиях. Уравнения бегущих волн в идеальной и реальной линии. Входное сопротивление линии. Режим стоячих волн в длинных линиях. Идеальная линия, разомкнутая и короткозамкнутая в конце. Режим смешанных волн в длинных линиях. Примеры применения длинных линий.	2	
	8	Практическое занятие 2 «Расчёт параметров электромагнитных волн»	2	
	9	Практическое занятие 3 «Исследование работы длинной линии при согласованной нагрузке»	2	
	10	Практическое занятие 4 «Исследование работы длинной линии при рассогласованной нагрузке»	2	
Раздел 2 Сигналы электросвязи	Содержание учебного материала		18/16	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3
Тема 2.1. Математические модели сигналов и их спектры	11	Электрические сигналы и их характеристики. Детерминированные модели сигналов. Периодические и непериодические сигналы. Характеристики сигналов.	2	
	12	Разложение сигналов по системам ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз периодического сигнала.	2	
	13	Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова.	2	
	14	Практическое занятие 5 «Исследование детерминированных сигналов»	2	

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 5.2 ПК 5.3
	15	Практическое занятие 6 «Исследование энергетических и временных характеристик периодических сигналов, построение их спектров»	2	
	16	Практическое занятие 7 «Исследование энергетических и временных характеристик непериодических сигналов, построение их спектров»	2	
	17	Практическое занятие 8 «Расчет периода и частоты дискретизации непрерывных сигналов. Построение дискретных сигналов»	2	
Тема 2.2. Первичные (модулирующие) электрические сигналы	18	Телефонный сигнал и его характеристики. Полоса частот, необходимая для передачи телефонного сигнала. Телеграфные сигналы и сигналы передачи данных, их характеристики. Ширина спектра телеграфного сигнала и ее связь со скоростью телеграфирования.	2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 2.2
	19	Факсимильный и телевизионный сигналы. Факсимильные сигналы и их характеристики. Ширина спектра, характеристики. Телевизионные сигналы и их. Ширина спектра, характеристики.	2	
Тема 2.3. Модулированные сигналы	20	Модулированные сигналы. Сигналы с аналоговой модуляцией. Сигналы с амплитудной модуляцией. Математическая модель АМ сигнала. Спектр АМ сигнала. Ширина спектра ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики.	2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.2 ПК 5.3
	21	Сигналы с угловой модуляцией. Аналитическое выражение, временное представление сигналов с частотной и фазовой модуляцией. Спектральное представление сигналов с угловой модуляцией. Ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики.	2	
	22	Сигналы с дискретной модуляцией. Амплитудная, частотная и фазовая манипуляции. Временное и спектральное представление. Ширина спектра. Импульсная модуляция. Основные виды импульсной модуляции (АИМ, ШИМ, ЧИМ, ФИМ). Временное и спектральное представление. Дельта-модуляция.	2	
	23	Практическое занятие 9 «Исследование амплитудно-модулированных сигналов»	2	
	24	Практическое занятие 10 «Исследование частотно-модулированных сигналов»	2	
	25	Практическое занятие 11 «Расчет энергетических, временных и спектральных характеристик сигналов с аналоговой и дискретной модуляцией»		
	26	Практическое занятие 12 «Расчет параметров сигналов с импульсной модуляцией»	2	
Тема 2.4. Помехи в системах электросвязи	27	Физические источники помех. Воздействие помех на сигналы. Собственные шумы. Внешние помехи.	2	
Раздел 3.	Содержание учебного материала		20/10	ОК 01-

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3
Методы преобразования сигналов				ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.2 ПК 5.3
Тема 3.1. Генерирование синусоидальных колебаний	28	Принцип работы автогенератора. Структурная схема автогенератора. Процесс самовозбуждения автогенератора. Условия самовозбуждения автогенератора. Режимы самовозбуждения автогенераторов.	2	
	29	Основные схемы LC-автогенераторов.	2	
	30	Автогенераторы типа RC.	2	
	31	Практическое занятие 13 «Исследование работы LC (RC) – автогенератора»	2	
Тема 3.2. Нелинейные преобразования сигналов в каналах связи	32	Умножение частоты. Процесс умножения частоты. Схема умножителя частоты.	2	
	33	Преобразование частоты. Принцип преобразования частоты. Схема преобразователя частоты.	2	
	34	Практическое занятие 14 «Исследование работы умножителя частоты»	2	
Тема 3.3. Модуляторы сигналов	35	Амплитудные модуляторы. Однотактный модулятор. Балансный, кольцевой модуляторы.	2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.2
	36	Угловая модуляция. Схемы частотных (фазовых) модуляторов.	2	
	37	Практическое занятие 15 «Исследование работы амплитудного модулятора сигналов»	2	
	38	Практическое занятие 16 «Исследование работы частотного модулятора сигналов»	2	
Тема 3.4. Детекторы сигналов	39	Детектирование амплитудно-модулированных сигналов. Схемы детекторов АМ сигналов.	2	
	40	Детектирование частотно-модулированных сигналов. Схемы детекторов ЧМ сигналов.	2	

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 5.3
	41	Детектирование фазо-модулированных колебаний. Схемы детекторов ФМ сигналов.	2	
	42	Практическое занятие 17 «Исследование детекторов»	2	
Раздел 4. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи	Содержание учебного материала		10/6	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6 ПК 1.7 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.2 ПК 5.3
Тема 4.1 Сигналы с расширением спектра	43	Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах. Шумоподобные (ШПС), сложные сигналы, основные понятия. Расширение спектра сигналов как метод повышения помехоустойчивости.	2	
	44	Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение. ШПС последовательного типа. ШПС параллельного типа. ШПС последовательно-параллельного типа.	2	
Тема 4.2 Принципы помехоустойчивого кодирования	45	Основы помехоустойчивого кодирования. Сущность построения корректирующих кодов и их классификация. Обнаруживающая и исправляющая способность кодов. Блочные линейные коды, их характеристика. Определение и математическое описание блочных линейных кодов. Представление блочного линейного кода в виде порождающей и проверочной матриц.	2	
	46	Циклические коды. Определение и задание циклического кода и его характеристика. Построение и декодирование циклических кодов. Разновидности применяемых кодов. Непрерывные коды. Сверточное кодирование.	2	

Наименование разделов и тем		Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	5	6
Раздел 1 Основы теории передачи сигналов	Содержание учебного материала		12/8	ОК 01- ОК 09 ПК 1.3
	47	Коды Хемминга. Определение кода Хемминга. Корректирующие свойства. Декодирующее устройство кода Хемминга. Оценка эффективности	2	
	48	Практическое занятие 18 «Расчет и построение блочных линейных кодов»	2	
	49	Практическое занятие 19 «Расчет и построение циклических кодов»	2	
	50	Практическое занятие 20 «Расчет, построение и анализ исправляющей способности корректирующих кодов»	2	
Промежуточная аттестация			12	
Всего			112	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Теория электросвязи», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по данной специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбираются не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Нефедов В.И., Сигов, Теория электросвязи М.: Юрайт, 2017. Нефедов, В. И. Теория электросвязи: учебник для СПО / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под ред. В. И. Нефедова. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.

2. Нефедов, В. И. Теория электросвязи: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.

3. Попов, В. П. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05465-1.

4. Ляшев, В. А. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05467-5.

3.2.2. Основные электронные издания

- 1.<http://www.electrolibrary.info/history/teoriyacepe.html>
- 2.<http://www.studfiles.ru/dir/cat39/subj75/file13881.html>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Основы радиоэлектроники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Застела [и др.]; под общей редакцией М. Ю. Застела. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10313-7.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p><u>Знания:</u> классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; видов нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; кодирования сигналов и преобразование частоты; видов модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; принципов помехоустойчивого кодирования, виды кодов, исправляющая способность.</p>	<p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения. Уровень и быстрота ориентации в классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров;</p>	<p>Тестовый контроль по выбранной тематике Домашние реферативные задания. Доклады</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p><u>Умения:</u> применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры.</p>	<p>Быстрота и точность выполнения практических заданий и лабораторных работ Уровень грамотности при практическом использовании цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей Уровень технической грамотности при исследовании непрерывных и дискретных сигналов, их сравнительном анализе и расчете параметров</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ, дифференцированный зачет</p>