

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины **«Основы телекоммуникаций»**

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.

ОДОБРЕНА предметной (цикловой) комиссией «ИСиСС»

Протокол № 5 от «19» 01 2023г.

Председатель ПЦК  И.В. Селина

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе

 О. И. Моор

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
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 07. ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты 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 1.1-1.8, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.3, ПК 4.2, ПК 5.1-5.3	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать граф сети; составлять матрицу связности для ориентированного и неориентированного графа; - составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов; - составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети; - сравнивать различные виды сигнализации; - составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред; - осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования; - формировать линейные коды цифровых систем передачи; - определять качество работы регенераторов. 	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации; - теорию графов и сетей; - задачи и типы коммутации; - сущность модели взаимодействия открытых систем ВОС/OSI; - методы формирования таблиц маршрутизации; - системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов; - структурные схемы систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением; - принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования; - алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи; - виды синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение; - назначение, принципы действия регенераторов.

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 1.1. Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- ПК 1.2. Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- ПК 1.3. Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.
- ПК 1.4. Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.
- ПК 1.5. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- 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 1.8. Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
- ПК 2.1. Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи 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 4.2 Организовывать работу подчинённого персонала.
- ПК 5.1. Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.
- 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 часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	112
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	98
в том числе:	
– теоретическое обучение	58
– практические занятия	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Промежуточная аттестация	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

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	4
Тема 1. Основы построения телекоммуникационных сетей		Содержание учебного материала	20	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.8, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.3, ПК 4.2, ПК 5.1-5.3
	1	Введение. Современное состояние и перспективы развития средств телекоммуникаций. Принципы построения сетей электросвязи. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Тенденции создания и использования новых средств телекоммуникаций	2	
	2	Единая сеть электросвязи Российской Федерации и ее состав. Основные понятия: связь, сигнал электросвязи, сети связи. Определение Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Архитектура и структура ЕСЭ РФ: сети общего пользования (ОП), выделенные сети, технологические сети, сети связи специального назначения.		
	3	Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения.		
	4	Принципы построения ЕСЭ РФ. Первичные сети: понятие, структура, состав. Типы сетевых узлов и станций. Вторичные сети ЕСЭ РФ: структура вторичных сетей, классификация вторичных сетей по виду передаваемых сообщений, в зависимости от временного режима доставки сообщений. Сети передачи массовых и индивидуальных сообщений. Взаимодействие вторичных сетей с первичной сетью.	2	
	5	Коммутация в телекоммуникационных сетях. Организация связи в распределенных телекоммуникационных сетях: системы с отказами, системы с ожиданием. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях.	2	

	6	Коммутируемые и некоммутируемые сети. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные различия способов коммутации. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов.		
	7	Основы теории графов и сетей. Основные понятия теории графов: структура телекоммуникационных сетей и систем, ориентированные и неориентированные графы, взвешенные графы. Маршрут простого графа: цепь, путь, контур. Анализ графа сети: матрицы инцидентности, связности, расстояний и смежности.	2	
	8	Маршрутизация в сетях коммутации пакетов. Основные методы маршрутизации в сетях коммутации пакетов: динамическая маршрутизация - дейтаграммный режим без предварительного уведомления узла коммутации и с предварительным уведомлением узла коммутации; маршрутизация по виртуальным каналам - маршрутизация по фиксированному пути.	2	
	9	Достоинства и недостатки различных способов коммутации пакетов. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации		
	10	Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO. Понятие «открытая архитектура». Многоуровневый подход к описанию функций системы OSI/ISO. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Классификация уровней модели OSI. Характеристики и функции уровней взаимодействия открытых систем.	2	
	Тематика практических занятий		10	
	11	Практическая работа 1 «Составление схем вторичных сетей связи»	2	
	12	Практическая работа 2 «Составление фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов»	2	
	13	Практическая работа 3 «Анализ графа сети, составление матриц связности»	2	
	14	Практическая работа 4 «Нахождение кратчайшего пути в графе по алгоритму Дейкстры»	2	
	15	Практическая работа 5 «Составление матрицы маршрутов для каждого узла коммутации»	2	
Тема 2. Телекоммуникационные системы электросвязи	Содержание учебного материала		38	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1.8, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.3, ПК 4.2, ПК 5.1-5.3
	16	Общие понятия о передаче информации. Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи.	2	
	17	Сигналы электросвязи и их спектры. Спектры периодических и непериодических сигналов. Ширина спектра сигнала.	2	
	18	Принципы передачи сигналов электросвязи. Модуляция сигналов (амплитудная, угловая, импульсная). Демодуляция сигналов.	2	
	19	Проводные телекоммуникационные системы электросвязи. Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы передачи информации. Многоканальные	2	

	системы передачи.		
20	Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). Структурная схема системы передачи с ЧРК. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК	2	
21	Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала. Цифро-аналоговое преобразование: преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала	2	
22	Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией. Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема.	2	
23	Основные узлы цифровых телекоммуникационных систем передачи. Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи.	2	
24	Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой компрессией эталонов. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов. Устройства тактовой и цикловой синхронизации: Упрощенная схема приемника синхросигнала. Взаимодействие узлов схемы при различных режимах работы.	2	
25	Методы линейного кодирования информации. Коды проводных цифровых линий передачи. Требования к линейным кодам. Способы дискретного кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю NRZ, потенциальный код с возвращением к нулю RZ, биполярный код с альтернативной инверсией импульсов AMI, модифицированный код с чередованием полярности импульсов HDB-3, манчестерский 1В2В, код с чередованием импульсов (обращением) 1В2В, блочный код 5В6В, потенциальный код 2В1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов	2	
26	Принципы построения телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением. Обобщенная схема оптической системы передачи. Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Упрощенная схема системы с волновым мультиплексированием.	2	
27	Основы построения радиосистем. Классификация радиоволн, условия и способы распространения радиоволн, основные свойства радиоволн. Упрощенная структурная схема радиосистемы, назначение элементов схемы. Радиопередающие и радиоприемные устройства.	2	
28	Принципы построения радиорелейных линий связи. Классификация радиорелейных линий связи. Принципы организации связи в радиорелейных линиях прямой видимости. Построение тропосферных и ионосферных линий связи. Основные характеристики и параметры антенно-фидерных устройств, используемых в радиорелейных линиях связи.	2	

29	Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли	2
30	Системы связи с подвижными объектами. Классификация систем связи с подвижными объектами. Принципы построения системы сотовой связи. Основные стандарты систем сотовой связи.	2
31	Телефонные службы и службы документальной электросвязи. Телефонные службы и сети. Телеграфные службы. Направления развития телеграфной связи. Факсимильные службы. Организация факсимильной связи.	2
32	Службы передачи данных. Сети передачи данных. Принципы построения компьютерных сетей. Локальные компьютерные сети. Глобальные компьютерные сети.	2
33	Способы синхронизации и сигнализации на сетях связи. Классификация сетей по способу организации синхронизации. Виды сигнализации на сетях связи: по выделенному каналу, в полосе разговорных частот, вне полосы разговорных частот, смешанная сигнализация, система сигнализации по общему каналу.	2
34	Системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов. Система сигнализации ОКС-7.	2
Тематика практических занятий		30
35	Практическая работа 6 «Изучение конструкции направляющих систем электросвязи»	2
36	Практическая работа 7 «Изучение принципов частотного разделения каналов»	2
37	Практическая работа 8 «Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК»	2
38	Практическая работа 9 «Изучение принципов временного разделения каналов»	2
39	Практическая работа 10 «Формирование группового ИКМ - сигнала в цифровых системах передачи»	2
40	Практическая работа 11 «Изучение устройства и принципа работы нелинейного кодера»	2
41	Практическая работа 12 «Нелинейное кодирование сигналов»	2
42	Практическая работа 13 «Изучение устройства и принципа работы нелинейного декодирующего устройства»	2
43	Практическая работа 14 «Декодирование сигналов»	2
44	Практическая работа 15 «Формирование линейных кодов»	2
45	Практическая работа 16 «Регенераторы цифровой линии передачи»	2
46	Практическая работа 17 «Расчет зоны уверенного радиоприема»	2
47	Практическая работа 18 «Расчет рабочих частот для радиосвязи в диапазоне коротких волн»	2
48	Практическая работа 19 «Расчет схем телефонных сетей»	2
49	Практическая работа 20 «Составление схем сетей связи с подвижными объектами по	2

	заданным условиям»	
Самостоятельная работа обучающегося		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 «Основы телекоммуникаций», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по данной специальности.

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. Бабецкий, В. И. Физика. Механика. Электромагнетизм: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 325 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10735-7.

2. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений: учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 365 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10396-0.

3. 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. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00949-1.

3.2. Дополнительные источники

1. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10682-4.

2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 165 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12968-7.

3. Богатырев, В. А. Надежность информационных систем: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Богатырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 318 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15205-0.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p><u>Знания:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификации и состава Единой сети электросвязи РФ - теории графов и сетей; - задач и типов коммутации; - сущности модели взаимодействия открытых систем ВОО/OSI; - методов формирования таблиц маршрутизации; - системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов; - структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением; - принципов осуществления нелинейного кодирования и декодирования; - алгоритмов формирования линейных кодов цифровых систем передачи; - видов синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение; - назначение, принципы действия регенераторов 	<p>Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала. Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов.</p> <p>Уровень ориентации в классификации и составе Единой сети электросвязи Российской Федерации;</p> <p>Уровень технической грамотности при построении структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением</p>	<p>Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике</p> <p>Тестовый контроль по тематике раздела</p> <p>Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Дифференцированный зачет</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<p><u>Умения:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать граф сети; - составлять матрицу связности для составлять фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов; - составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети; - сравнивать различные виды сигнализации; - составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред; - осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования; - формировать линейные коды цифровых систем передачи; - определять качество работы регенераторов. 	<p>Точность, быстрота и качество выполненных заданий практических и индивидуальных заданий</p> <p>Быстрота и грамотность при составлении структурных схем систем передачи для различных направляющих сред;</p> <p>Точность и скорость осуществления процесса нелинейного кодирования и декодирования;</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических заданий, внеаудиторной самостоятельной работы, выполнения индивидуальных заданий, тестирования по теме</p> <p>Дифференцированный зачет</p>