

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»**



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Е.Ю. Кузнецов

«21» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.07 ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

## РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 8

«20» марта 2025 г.

Председатель ПЦК  /Е.Ю. Кузнецов/

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Основы телекоммуникаций разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 05.08.2022 № 675.

Разработчик:

Брюхова Мария Евгеньевна, инженер по метрологии АО «ММЗ».

Рецензент (внутренний)

Кузнецов Е.Ю., преподаватель с ученой степенью кандидата технических наук, заместитель директора по УМР Высшего колледжа «Политехник».

Рецензент (внешний)

Еросланов С.Г., директор сервисного центра г. Йошкар-Ола филиала Республики Марий Эл ПАО «Ростелеком».

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Основы телекоммуникаций является частью программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы, входит в цикл профессиональной подготовки.

Учебная дисциплина ОП.07 Основы телекоммуникаций включает изучение следующих тем:

1. Основы построения телекоммуникационных сетей.
2. Телекоммуникационные системы электросвязи.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.07 Основы телекоммуникаций обучающийся должен овладеть предусмотренными ФГОС умениями, знаниями, которые формируют **общие компетенции**:

| Код<br>результата<br>обучения               | Результат обучения  |
|---|---|
| 1   | 2   |
| <b>Общие и профессиональные компетенции</b> |   |
| 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 и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и 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 российских духовно-нравственных 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.  |

| <b>Код<br/>результата<br/>обучения</b> | <b>Результат обучения</b>  |
|--|--|
| <i>1</i>                               | <i>2</i>   |
| ОК 09                                  | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.   |
| 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 подчиненного персонала.  |
| ПК 5.1                                 | Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.   |

| <b>Код<br/>результата<br/>обучения</b> | <b>Результат обучения</b>   |
|--|---|
| <i>1</i>                               | <i>2</i>  |
| 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.   |

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 110 часов, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 76 часов, самостоятельной работы – 14 часов.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения лекционных занятий, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы текущего контроля успеваемости: тестирование, устный опрос, доклад, выполнение практических работ, защита обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.07 Основы телекоммуникаций входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки ППССЗ и реализуется в 4 семестре.

### 2.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

| Код ОК  | Умения   | Знания   |
|---|--|--|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09<br>ПК 1.1<br>ПК 1.2<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4<br>ПК 1.5<br>ПК 1.6<br>ПК 1.7<br>ПК 1.8<br>ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3<br>ПК 3.1<br>ПК 3.2<br>ПК 3.3<br>ПК 4.2<br>ПК 5.1<br>ПК 5.2<br>ПК 5.3 | <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать граф сети;</li><li>- составлять матрицу связности для составления фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов;</li><li>- составлять матрицы маршрутов для каждого узла коммутации сети;</li><li>- сравнивать различные виды сигнализации;</li><li>- составлять структурные схемы систем передачи для различных направляющих сред;</li><li>- осуществлять процесс нелинейного кодирования и декодирования;</li><li>- формировать линейные коды цифровых систем передачи;</li><li>- определять качество работы регенераторов.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации;</li><li>- теорию графов и сетей;</li><li>- задачи и типы коммутации;</li><li>- сущность модели взаимодействия открытых систем ВОО/OSI;</li><li>- методы формирования таблиц маршрутизации;</li><li>- системы сигнализации в инфокоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов;</li><li>- структурные схемы систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением;</li><li>- принципы осуществления нелинейного кодирования и декодирования;</li><li>- алгоритмы формирования линейных кодов цифровых систем передачи;</li><li>- виды синхронизации в цифровых системах передачи и их назначение;</li><li>- назначение, принципы действия регенераторов.</li></ul> |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Объем<br>в часах |
|--|------------------|
| <b>Объем учебной дисциплины</b>                                      | 110              |
| <b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b> | 76               |
| в том числе:   |                  |
| лекции   | 42               |
| лабораторные занятия   | -                |
| семинарские занятия  | 4                |
| практические занятия   | 30               |
| контрольные работы   | -                |
| Консультации   | 2                |
| Самостоятельная работа   | 14               |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>                     | 18               |

### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Основы телекоммуникаций

| Наименование разделов и тем                           | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |   | Объем часов | Формирующие компетенции   |
|---|---|---|-------------|---|
| 1   | 2   |   | 3           | 4   |
| Тема 1. Основы построения телекоммуникационных сетей. | <b>Содержание учебного материала</b>  |   | 2           | ОК 01-ОК 09<br>ПК 1.1-1.8<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК 3.1-3.3<br>ПК 4.2<br>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   | 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. Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения.                        | 2           |   |
|   | 3   | 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           |   |
|   | 4   | 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. Коммутируемые и некоммутируемые сети. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные различия способов коммутации. Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов. | 2           |   |

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |  | Объем часов | Формирующие компетенции |
|------------------------------|---|--|-------------|-------------------------|
| 1                            | 2   |  | 3           | 4                       |
|                              | 5   | 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. Достоинства и недостатки различных способов коммутации пакетов. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации.  | 2           |                         |
|                              | 6   | 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           |                         |
|                              | <b>Практические занятия</b>   |  | 2           |                         |
|                              | 1   | Нахождение кратчайшего пути в графе.   |             |                         |
|                              | 2   | Составление схем вторичных сетей связи.  | 2           |                         |
|                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   |  | 8           |                         |
|                              | 1   | Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Классификация современных видов электросвязи. Анализ графа сети. Составление матриц связности для ориентированного и неориентированного графа. Составление фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов. Составление матриц маршрутов для каждого узла коммутации. Сравнительные характеристики базовых топологий сетей связи. Услуги и службы телекоммуникаций. Преобразователи сообщения в сигнал и обратное преобразование сигнала в сообщение. Вторичные сети документальной электросвязи. Службы факсимильной связи. Сети звукового вещания. Сети телевизионного вещания. Интеллектуальные сети связи. Информационные сети связи. Телематические службы сети передачи данных. |             |                         |
| Тема 2. Телекоммуникационные | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | 2           | ОК 01-ОК 09             |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |  | Объем часов | Формирующие компетенции  |
|-----------------------------|---|--|-------------|--|
| 1                           | 2   |  | 3           | 4  |
| системы электросвязи.       | 1   | Общие понятия о передаче информации. Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи.  |             | ПК 1.1-1.8<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК 3.1-3.3<br>ПК 4.2<br>ПК 5.1-5.3 |
|                             | 2   | Проводные телекоммуникационные системы электросвязи. Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы передачи информации, назначение элементов схемы проводной системы передачи. Многоканальные системы передачи: назначение многоканальных систем передачи, принципы организации многоканальной связи.  | 2           |  |
|                             | 3   | Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). Структурная схема системы передачи с ЧРК: назначение элементов схемы, принцип формирования группового сигнала. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК.  | 2           |  |
|                             | 4   | Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией. Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема, назначение элементов схемы, принцип формирования группового АИМ-сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой: дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала. Цифро-аналоговое преобразование: преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала. | 4           |  |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |   | Объем часов | Формирующие компетенции |
|-----------------------------|---|---|-------------|-------------------------|
| 1                           | 2   |   | 3           | 4                       |
|                             | 5   | Основные узлы цифровых телекоммуникационных систем передачи. Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи: назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи. Кодеки телекоммуникационных систем: назначение, классификация. 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. | 4           |                         |
|                             | 6   | Регенерация цифровых сигналов. Принципы построения цифровых регенераторов. Влияние характеристик направляющих систем на параметры и форму цифрового сигнала. Принцип регенерации формы сигнала. Требования к регенераторам цифрового сигнала. Особенности построения регенераторов, временные диаграммы работы регенератора.  | 2           |                         |
|                             | 7   | 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 1 B2B, код с чередованием импульсов (обращением) 1B2B, блочный код 5B6B, потенциальный код 2B1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов.   | 2           |                         |
|                             | 8   | Принципы построения телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением. Обобщенная схема оптической системы передачи. Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Принцип работы систем со спектральным уплотнением.  | 2           |                         |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |  | Объем часов | Формирующие компетенции |
|-----------------------------|---|--|-------------|-------------------------|
| 1                           | 2   |  | 3           | 4                       |
|                             | 9   | 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           |                         |
|                             | 10  | 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           |                         |
|                             | 11  | Спутниковые системы связи. Принципы построения спутниковых систем связи. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли.   | 2           |                         |
|                             | 12  | Системы связи с подвижными объектами. Классификация систем связи с подвижными объектами: профессиональные (частные) системы подвижной связи, системы беспроводных телефонов, системы персонального радиовызова, системы сотовой связи. Принципы построения системы сотовой связи: основные стандарты, функциональная схема подвижной и базовой станций. Центры коммутации: блок-схема центра коммутации, назначение элементов схемы.                   | 2           |                         |
|                             | 13  | 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. Системы сигнализации в телекоммуникационных системах с коммутацией каналов, коммутацией сообщений, коммутацией пакетов. Система сигнализации ОКС-7. | 2           |                         |
|                             | <b>Практические занятия</b>   |  | 2           |                         |
|                             | 1   | Расчет канальных сигналов в системах передачи с ЧРК.   |             |                         |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |   | Объем часов | Формирующие компетенции |
|-----------------------------|---|---|-------------|-------------------------|
| 1                           | 2   |   | 3           | 4                       |
|                             | 2   | Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК.   | 2           |                         |
|                             | 3   | Канал тональной частоты, построенный по принципу ВРК-АИМ.                 | 2           |                         |
|                             | 4   | Формирование группового сигнала в системах передачи с ВРК – ИКМ.          | 2           |                         |
|                             | 5   | Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи.                 | 2           |                         |
|                             | 6   | Нелинейные кодеры.  | 2           |                         |
|                             | 7   | Нелинейные декодеры.  | 2           |                         |
|                             | 8   | Приемник цикловой синхронизации.  | 2           |                         |
|                             | 9   | Регенераторы цифровой линии передачи.                                     | 2           |                         |
|                             | 10  | Формирование линейных кодов.  | 2           |                         |
|                             | 11  | Преобразователи линейных кодов передачи.                                  | 2           |                         |
|                             | 12  | Преобразователи линейных кодов приема.                                    | 2           |                         |
|                             | 13  | Составление схем сетей связи с подвижными объектами по заданным условиям. | 2           |                         |
|                             | <b>Семинарские занятия</b>  |   | 2           |                         |
|                             | 1   | Спутниковые системы связи.  |             |                         |
|                             | 2   | Системы связи с подвижными объектами.                                     | 2           |                         |
|                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   |   | 6           |                         |

| Наименование разделов и тем     | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся |   | Объем часов | Формирующие компетенции |
|---------------------------------|---|---|-------------|-------------------------|
| <i>1</i>                        | <i>2</i>  |   | <i>3</i>    | <i>4</i>                |
|                                 | 1   | Изучение нормативных документов по отрасли связи, справочников, публикаций. Формирование группового сигнала в аналоговых системах передачи. Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы аналоговой системы передачи и диаграммы группового сигнала. Формирование группового ИКМ - сигнала в цифровых системах передачи. Решение ситуационных задач с составлением структурной схемы цифровой системы передачи. Расчет частоты дискретизации для заданного спектра сигнала. Построение диаграммы группового ИКМ - сигнала. Кодирование и декодирование параметров речевого сигнала. Антенно-фидерные устройства. Типы антенн. Краткие характеристики антенн. Составить таблицы характеристик антенно-фидерных устройств. Обслуживание вызова в сотовых сетях стандартов CDMA и GSM. Составить алгоритм вызова в сотовых сетях стандартов CDMA, GSM -900, GSM-1800, GSM – 2100. Сделать сравнительный анализ. Принципы построения радиорелейных линий прямой видимости. Перспективы развития проводных линий передачи. Радиорелейные системы связи с ВРК и цифровыми методами передачи. Особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ. Микроволновая радиорелейная линия. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве. Спутниковые системы Internet. |             |                         |
| <b>Консультации</b>             |   |   | <b>2</b>    |                         |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |   |   | <b>18</b>   |                         |
| <b>Всего</b>                    |   |   | <b>110</b>  |                         |

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

#### **Лаборатория основ телекоммуникаций**

##### **Комплект мебели для учебного процесса.**

**Мультимедийное оборудование:** системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW; антенна M102 в компл. с кабелем ВЧ TNCm-SMAm; антенный коммута-тор RK-318+RU-005A; внешний накопитель флешка USB TRANSCEND Jetflash 780 64 Gb; Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT, 2 шт.; МФУ 3210V\_N Xerox Work Centre 3210; МФУ Canon Laser Base MF 3228 (копир.принтер.сканер) A4; ноутбук Dell Latitude E6520 Intel Core I5 Processor 2520M 15,6", 2 шт.; ноутбук Samsung NP -RF 511-S02RU 15,6"; ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED; ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED, 2 шт.; приемник IC-R75; систем.блок АМД3000+(512\*2)/160Gb/DVD+RWkfd/+мышь+коврик+клав.

**Программное обеспечение:** Microsoft Access (лицензия №IM123460); Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711); Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460); Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460); Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460); Агент Dr.Web (лицензия №QS34-HC7C-SD53-K5L2); комплект ГАРАНТ–Мастер (лицензия №12–40272–000898); комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распространяемое ПО); справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2025\_CB\_2 от 04.12.2024г).

**Средства обучения:** кварцевый генератор "Астра" 10 МГц; комплекс лабораторного оборудования "Программируемая платформа для ВЧ-приложений" для работы в диапазоне частот 1-250МГц; лабораторный комплект по цифровой обработке сигналов; система сбора и анализа данных и управления; стандарт частоты GPS-12 RG в комплекте с антенной ACM-03 и кабелем; телевизор LED 42" LG 42LS; точка доступа Cisco AIR-CAP 1602I-R-K9; универсальная приёмо-передающая платформа для проектирования СВЧ-систем компл.mgxc2; устройство частотно времен-ной синхронизации по сигналам СНС ГЛОНАС и GPS NAVSTAR СН-3833; учебно-научно исслед.комплекс УНИК (Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети); учебно-научно исслед.комплекс УНИК (Сверхширокополосн. беспроводн.сенсорные сети) ; экран на штативе 180x180 см. управляемый коммутатор L2-2 шт., управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3-2 шт., комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов, конвертеры 2 шт., мультиплексоры 2 шт., комплекты пассивных элементов для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки, набор инструментов для выполнения кроссировочных работ.

## 4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

### Основная и дополнительная литература

| №<br>п/п                  | Список используемой литературы (печатные издания, электронные издания за последние 5 лет)   | Количество экземпляров, имеющих в библиотеке, или ссылка на ЭБС |
|---------------------------|---|---|
| ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА       |   |   |
| 1.                        | <b>Бабецкий, В.И.</b> Физика. Механика. Электромагнетизм: учебник для среднего профессионального образования / В.И. Бабецкий, О.Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20605-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/558458">https://urait.ru/bcode/558458</a> (дата обращения: 10.06.2025).                 | электронный ресурс  |
| 2.                        | <b>Кудрявцев, В.Б.</b> 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. Режим доступа: <a href="https://urait.ru/book/intellektualnye-sistemy-542810">https://urait.ru/book/intellektualnye-sistemy-542810</a> .                                   | электронный ресурс  |
| 3.                        | <b>Сети и телекоммуникации:</b> учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/475704">https://urait.ru/bcode/475704</a> (дата обращения: 16.11.2021). | электронный ресурс  |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА |   |   |
|                           | Учебники, учебные пособия   |   |
| 1.                        | <b>Зырянов, Ю.Т.</b> Основы радиотехнических систем: учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-1903-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212156">https://e.lanbook.com/book/212156</a> (дата обращения: 10.09.2023).   | электронный ресурс  |
| 2.                        | <b>Тимофеев, А.Л.</b> Введение в телекоммуникации: учебное пособие / А.Л. Тимофеев, А.Х. Султанов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 108 с. - ISBN 978-5-9729-1543-9. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2092476">https://znanium.com/catalog/product/2092476</a> (дата обращения: 18.08.2023).  | электронный ресурс  |

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения практических занятий, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы текущего контроля успеваемости: *тестирование, устный опрос, доклад, выполнение и защита обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.*

| №  | Наименование темы (раздела)                           | Результаты обучения по дисциплине   | Формы контроля  |
|----|---|---|---|
| 1. | Тема 1. Основы построения телекоммуникационных сетей. | ОК 01-ОК 09<br>ПК 1.1-1.8<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК 3.1-3.3<br>ПК 4.2<br>ПК 5.1-5.3 | Текущий контроль педагога в форме оценки решения задач, защиты практических работ.<br>Итоговый контроль в форме экзамена. |
| 2. | Тема 2. Телекоммуникационные системы электросвязи.    | ОК 01-ОК 09<br>ПК 1.1-1.8<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК 3.1-3.3<br>ПК 4.2<br>ПК 5.1-5.3 | Текущий контроль педагога в форме оценки решения задач, защиты практических работ.<br>Итоговый контроль в форме экзамена. |

## **Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине, шкала оценивания**

### Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

### Шкала оценивания:

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения к рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_

В рабочую программу внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /