**Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)**

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Республики Саха (Якутия) «Якутский колледж связи и энергетики имени П.И. Дудкина»**



РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП. 06. Основы телекоммуникаций**

**УГС: 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи**

**Специальность:** **11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи**

**Форма обучения: очная и электронная с применением дистанционных технологий**

**2020 г.**

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи**, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 № 1553, укрупнённая группа специальностей 10.00.00 Информационная безопасность.

Организация-разработчик: ГАПОУ РС (Я) «Якутский колледж связи и энергетики имени П. И. Дудкина»

Разработчики:

Никулина Н.В., преподаватель специальных дисциплин ГАПОУ РС (Я) «Колледж связи и энергетики им. П.И. Дудкина»

Рецензенты:

Киселёв В.М., преподаватель специальных дисциплин ГАПОУ РС (Я) «Колледж связи и энергетики им. П.И. Дудкина», к. п. н.

Крумин А.В., зам. директора технической дирекции, начальник производственной лаборатории Национальная вещательная компания НВК «Саха»

Рассмотрена и рекомендована ПЦК Энергетики и электроники

Протокол № 1 от «09» октября 2020 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Вахрушева Ю.П./

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06. Основы телекоммуникаций»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «Основы телекоммуникаций» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей ПМ.01. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи, ПМ.02. Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем, ПМ.03. Обеспечение информационной безопасности инфокоммуникационных сетей и систем связи, ПМ.04. Организация производственной деятельности персонала структурных подразделений, отвечающих за предоставление телематических услуг, ПМ.05. Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3  OK 01-10 | * 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; | * классификацию и состав Единой сети электросвязи Российской Федерации; * теорию графов и сетей; * задачи и типы коммутации; * сущность модели взаимодействия открытых систем BOC/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. |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем учебной дисциплины** | 96 |
| **Самостоятельная работа[[1]](#footnote-1)** | 16 |
| **Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | 80 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 48 |
| практические занятия | 30 |
| Промежуточная аттестация | 2 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Тема 1.** [**Основы построения телекоммуникационных сетей**](file:///C:\Users\user2\Desktop\ФГОС%20самая%20последняя%20версия\Примерные%20программы%20макет%20март%202017\Копия%20COURSE161\lec1.htm) | **Содержание учебного материала** | **26** | OK 01-10  ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3 |
| **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 | 14 |
| **1. 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. 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. |
| **3. 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 |
| **4. 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 |
| **5. 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 |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Практическая работа «Нахождение кратчайшего пути в графе» | 2 |
| Практическая работа «Составление схем вторичных сетей связи» | 2 |
| **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**  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 | **8** |
| **Тема 2. Телекоммуникационные системы электросвязи** | **Содержание учебного материала** | **68** | OK 01-10  ПК 1.1-1.8, 2.1-2.3, 3.1-3.3, 4.2, 5.1-5.3 |
| **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. | 34 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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 |
| **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. |
| **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 1B2B, код с чередованием импульсов (обращением) 1B2B, блочный код 5B6B, потенциальный код 2В1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов |
| **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 |
| **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 |
| **10.** [**Принципы построения радиорелейных линий связи**](file:///C:\Users\user2\Desktop\ФГОС%20самая%20последняя%20версия\Примерные%20программы%20макет%20март%202017\Копия%20COURSE161\lec6.htm#6.1)  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 |
| [**[11. Спутниковые системы связи](C:\\Users\\user2\\Desktop\\ФГОС самая последняя версия\\Примерные программы макет март 2017\\Копия COURSE161\\lec9.htm" \l "9.1)**](file:///C:\Users\user2\Desktop\ФГОС%20самая%20последняя%20версия\Примерные%20программы%20макет%20март%202017\Копия%20COURSE161\lec9.htm)  [Принципы построения спутниковых систем связи](C:\\Users\\user2\\Desktop\\ФГОС самая последняя версия\\Примерные программы макет март 2017\\Копия COURSE161\\lec9.htm" \l "9.1). [Особенности передачи сигналов в космическом пространстве](file:///C:\Users\user2\Desktop\ФГОС%20самая%20последняя%20версия\Примерные%20программы%20макет%20март%202017\Копия%20COURSE161\lec9.htm#9.2). Преимущества спутниковых систем связи. Разновидности искусственных спутников Земли |
| **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. |
| **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. |
| **Тематика практических занятий и лабораторных работ** | **26** |
| Практическая работа «Расчет канальных сигналов в системах передачи с ЧРК» | 2 |
| Практическая работа «Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК» | 2 |
| Практическая работа «Канал тональной частоты, построенный по принципу ВРК-АИМ» | 2 |
| Практическая работа «Формирование группового сигнала в системах передачи с ВРК – ИКМ» | 2 |
| Практическая работа «Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи» | 2 |
| Практическая работа «Нелинейные кодеры» | 2 |
| Практическая работа «Нелинейные декодеры» | 2 |
| Практическая работа «Приемник цикловой синхронизации» | 2 |
| Практическая работа «Регенераторы цифровой линии передачи» | 2 |
| Практическая работа «Формирование линейных кодов» | 2 |
| Практическая работа «Преобразователи линейных кодов передачи» | 2 |
| Практическая работа «Преобразователи линейных кодов приема» | 2 |
| Практическая работа «Составление схем сетей связи с подвижными объектами по заданным условиям» | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся (тематика):**  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 | **8** |
| **Промежуточная аттестация** | | **2** |  |
| **Всего** | | **96** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06. Основы телекоммуникаций»**

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. 6.2.1 программы по данной специальности.

Материально-техническое оснащение по компетенции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Наименование ТМЦ |  | Кол-во | Дата установки  /монтажа | Инвентарный № | Техническое состояние |
| 1 | Стол ученический 1600х800х750 |  | 8 | 22.09.2020 |  | новое |
| 2 | Стол преподавателя металлическая основа 1600х850х750 |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 3 | Кресло «Престиж» кож/зам синего цвета без ручек |  | 16 | 22.09.2020 |  | новое |
| 4 | Кресло «Престиж» кож/зам синего цвета с рeчrами |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 5 | Шкаф металлический «Архив» |  | 2 | 22.09.2020 |  | новое |
| 6 | Шкаф ШРМ-312 |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 7 | Шкаф (стеллаж) «Бюджет», 716×333×1810 мм, 4 полки, серый |  | 2 | 22.09.2020 |  | новое |
| 8 | Шкаф-вешалка |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 9 | Ноутбук HP 250 G7 Core i5-8265U 1.6GHz 15.6 FHD (1926x1086) AG,8Gb OOR4(1). 256GB. SSD.DVDRW, nVidia GeForce MX110 2G DDRS,31Wn. 1.8kg. ty. Dark, Win Pro (repl.2RR87EA) (8BP18EA) |  | 16 | 22.09.2020 |  | новое |
| 10 | **Компьютер в комплекте** Intel Core i9 9‑го поколения с тактовой частотой 4,0 ГГц (ускорение Turbo Boost до 4,1 ГГц) 64 ГБ памяти DDR4 2400 МГц Графический процессор GEforce RTX 2060 Super с 8 ГБ памяти GDDR5, SSD 490 Gb, HDD 3Tb  Монитор LG 29"  Клавиатура и мышь  интерфейсный кабель HDMI |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 11 | Беспроводной роутер TP-LINK TL-WR841N, белый |  | 7 | 22.09.2020 |  | новое |
| 12 | Коммутатор D-LINK DGS-1024C/B1A |  | 7 | 22.09.2020 |  | новое |
| 13 | IP видеокамера HikVision DS-2CD2432F-I |  | 7 | 22.09.2020 |  | новое |
| 14 | D-link DPH-150S/F3 VoIP-телефон |  | 7 | 22.09.2020 |  | новое |
| 15 | Рабочий стенд по стандартам ВСР |  | 6 | 22.09.2020 |  | новое |
| 16 | TRESTON TR TP712 ESD. Рабочий стол TP антистатический ESD 1200х700мм |  | 6 | 22.09.2020 |  | новое |
| 17 | Верстак HAMMER VRS100 |  | 7 | 22.09.2020 |  | новое |
| 18 | IP-АТС YEASTAR S50 |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 19 | Проектор Epson EH-TW650 |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 20 | Экран для проектора |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 21 | МФУ лазерное HP LaserJet Pro M132nw |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 22 | МФУ HP Color LaserJet Pro M479fdn (W1A79A) |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 23 | Fluke Networks DSX2-5000 INT - кабельный тестер 1 GHz DSX-5000 на платформе Versiv2 c двумя DSX Copper модулями |  | 2 | 22.09.2020 |  | новое |
| 24 | рефлектометр Рефлектометр Yokogawa AQ7280 -HR/SB+AQ7282A-UFC |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 25 | Рефлектометр ТОПАЗ 7105-АR 1310нм/1550нм |  | 5 | 22.09.2020 |  | новое |
| 26 | Sumitomo T-72C - сварочный аппарат для оптоволокна |  | 1 | 22.09.2020 |  | новое |
| 27 | Sumitomo T-400S - сварочный аппарат для оптоволокна |  | 6 | 22.09.2020 |  | новое |
| 28 | Фен BOSCH GHG 660 LCD |  | 6 | 22.09.2020 |  | новое |

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

**3.2.1. Печатные издания**

1. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие/ С.И. Баскаков.- М.:ЛИБРОКОМ, 2019. ISBN 978-5-397-04370-0
2. Каганов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие/ В.И. Каганов.- М.: Горячая-линия-Телеком, 2019.-542 c. ISBN 978-5-9912-0252-7
3. Куликов, Г. В. Радиовещательные приемники: учеб. пособие/ Г.В. Каганов.- М.: Горячая линия-Телекм, 2019.-120 с. ISBN978-5-9917-0135-3
4. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник/ В.Н.Гордиенко.- М.: Горячая линия-Телеком, 2018.-396 с. ISBN978-5-9912-0251-0
5. Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети: учебное пособие, [Крухмалев В.В.](http://www.knigafund.ru/authors/31335), [Моченов А.Д.](http://www.knigafund.ru/authors/31336), 2018 г ISBN: 978-5-9994-89035-601-7

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://www.hitechforum.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=166>

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Берлин А. Н. Оконечные устройства и линии абонентского участка информационной сети, Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2020 г., - 395 с.
2. Зиатдинов С.И. Схемотехника телекоммуникационных устройств М.: ИЦ «Академия», 2019. - 368 с. — (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-7695-9359-8
3. Суворов А.Б. Основы технологий массовых телекоммуникаций, Феникс, 2019 г, - 509 с ISBN 978-5-222-21471-8

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| знания:   * классификации и состава Единой сети электросвязи Российской Федерации; * теории графов и сетей; * задач и типов коммутации; * сущности модели взаимодействия открытых систем BOC/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; | Качество и техническая грамотность составленных рефератов, четкость изложения материала.  Быстрота выполнения тестовых заданий, уровень верных ответов.  Уровень ориентации в классификации и составе Единой сети электросвязи Российской Федерации;  Уровень технической грамотности при построении структурных схем систем передачи с временным разделением каналов и спектральным уплотнением | Составление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике  Тестовый контроль по тематике раздела  Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы  Дифференцированный зачет |
| умения:   * 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; | Точность, быстрота и качество выполненных заданий практических и индивидуальных заданий  Быстрота и грамотность при составлении структурных схем систем передачи для различных направляющих сред;  Точность и скорость осуществления процесса нелинейного кодирования и декодирования; | Оценка результатов выполнения практических заданий, внеаудиторной самостоятельной работы, выполнения индивидуальных заданий, тестирования по теме  Дифференцированный зачет |

1. Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса). [↑](#footnote-ref-1)