***ПриложениеII.11***

***к программе СПО 11.02.15 «Инфокоммуникационные сети и системы связи»***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ**

**2019**

**Составители:**

**Левков Александр Александрович, преподаватель ГБПОУ УКРТБ**

**Фатхиев Денис Марсович, преподаватель ГБПОУ УКРТБ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ |  |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Теория электросвязи |

*наименование дисциплины*

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Учебная дисциплина «Теория электросвязи» относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться общие и профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 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. |

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины**

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 142часа.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной деятельности** | **Объем часов** |
| Объем образовательной программы | 142 |
| Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем | 142 |
| в том числе: | |
| - теоретическое обучение | 66 |
| - лабораторные работы (если предусмотрено)/- практические занятия (если предусмотрено) | 54 |
| - курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | - |
| - самостоятельная работа[[1]](#footnote-1) | 8 |
| - промежуточная аттестация (экзамен) | 14 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория электросвязи»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 1.** | Передача информации с помощью электромагнитных волн; классификация видов сигналов; амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики линейных электрических цепей. | **37** |  |
| **Тема 1.1.** Введение. Передача информации с помощью электромагнитных волн, структурная схема канала связи. | Место и роль учебной дисциплины в освоении основной профессиональной образовательной программы и в сфере деятельности техника. Значение знаний в области цепей и сигналов при решении важнейших технических проблем. Основные понятия о количественной мере информации, единицах измерения количества информации. Понятие об электромагнитных волнах. Технический канал передачи информации, его структурная схема. Сущность основных технических процессов при передаче информации с помощью электромагнитных волн. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 14-27. | |  |
| **Тема 1.2.** Классификация видов сигналов, их спектры. | **1.** Классификация видов сигналов, их детерминированные модели;  **2.** Параметры и характеристики сигналов;  **3.** Периодические и непериодические сигналы и их спектры;  **4.** Дискретизация непрерывных сигналов. Квантование. Цифровые сигналы. Теорема Котельникова. | **8** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Лабораторные занятия**  **1.** Исследование спектрального состава гармонических и импульсных сигналов;  **2.** Исследование процессов дискретизации и восстановления непрерывных сигналов. | **8** |
| **Самостоятельная работа**  - ответы на контрольные вопросы;  - решение задач. | **1** |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 31-76. | |  |
| **Тема 1.3.** Модулированные сигналы. | **1.** Виды модуляции сигналов. Амплитудно-модулированные сигналы. Математическая модель амплитудно-модулированного сигнала, его спектр;  **2.** Графическое представ­ление процесса модуляции. Частотно-модулированные сигналы. Математическая модель частотно-модулированного сигнала, его спектр. Понятие о фазомодулированном сигнале. | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Лабораторные занятия**  **1.** Исследование амплитудного модулятора;  **2.** Исследование частотного модулятора. | **8** |
|  | Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 108-112; 113-124;.126-129; 138-141. | | |
| **Тема 1.4.** Классификация электротехнических цепей. | |  | | --- | | Классификация электротехнических цепей. Элементы электрических цепей: активные и пассивные. Понятие о линейных, нелинейных и параметрических цепях.  Понятия о цепях с сосредоточенными и распределенными параметрами.Принцип суперпозиции. Двухполюсники, их свойства. Четырехполюсники: их разновидности, свойства и характеристики. | | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Лабораторное занятие**  Исследование преобразования формы и спектра сигналов нелинейными цепями. | **4** |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 89-103. | |  |
| **Раздел 2.** | Линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами и их влияние на сигналы: конструктивный расчет элементов контура. | **28** |  |
| **Тема 2.1.** Свободные колебания в контуре. | Общие сведения о колебательном контуре. Свободные колебания в контуре без потерь. Частота и период колебаний в контуре, волновое сопротивление контура. Уравнение тока и напряжения.  Реальный колебательный контур, виды потерь в нем. Свободные коле­бания в контуре с потерями, условия возникновения колебаний. Характери­стики, оценивающие реальный колебательный контур и колебания в нем. | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Практическое занятие**  Расчет свободных колебаний в реальном контуре. | **2** |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекций. | |  |
| **Тема 2.2.** Последовательный колебательный контур**.** | **1.** Вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре, их особенности. Параметры и характеристики последовательного колебательного контура;  **2.** Виды расстройки, избирательные свойства. Энергетические соотношения в контуре, их количественная оценка. Применение последовательного контура. | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Практическое занятие**  Расчет последовательного колебательного контура. | **2** |
| **Тема 2.3.** Параллельный колебательный контур. | Понятие о параллельном колебательном контуре. Параметры и характеристики параллельного колебательного контура.Резонанс в параллельном контуре. Избирательные свойства. Области применения параллельного контура. Методы конструктивного расчета элементов контура. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Практическое занятие**  Расчет параллельного колебательного контура. | **2** |
| **Самостоятельная работа**  - ответы на контрольные вопросы;  - решение задач. | **2** |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекций. | |  |
| **Тема 2.4.** Связанные колебательные контуры. | Понятие о связанных контурах. Физический смысл вносимого сопротивления. Входное сопротивление. Настройка связанных контуров. Виды резонансов. Критический коэффициент связи. Полоса пропускания. Резонансные характеристики. Избирательные свойства. Области применения связанных контуров. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекций. | |  |
| **Тема 2.5.** Фильтры. | **1.** Назначение, общая характеристика, классификация, основные пара­метры фильтров. Условие пропускания реактивного фильтра;  **2.** Фильтры типа «К». Фильтры типа «М». | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Практическое занятие**  Расчет параметров фильтров | **2** |
| **Самостоятельная работа**  - ответы на контрольные вопросы;  - решение задач. | **2** |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 196-206; работа с конспектом лекции. | |  |
| **Раздел 3.** | Линейные электрические цепи с распределенными пара­метрами; режимы бегущих и стоячих волн, смешанные волны в длинных линиях; конструктивные и функциональные длин­ные линии; отрезки длинных линий и объемные резонаторы как колебательные системы. | **45** |  |
| **Тема 3.1.** Длинные линии. | **1.**Понятие длинной линии, ее электрическая схема и схема замещения. Процесс распространения энергии по длинной линии;  **2.**Первичные и вторич­ные параметры длинной линии;  **3.**Режим бегущих волн. Уравнения тока и напряжения в линии без потерь и с потерями. Входное сопротивление линии;  **4.**Стоячие волны в линии. Образование стоячих волн в разомкнутой ли­нии, уравнения стоячих волн напряжения и тока. Входное сопротивление разомкнутой линии.Стоячие волны в короткозамкнутой линии, ее входное сопротивление, уравнение тока и напряжения. Смешанные волны в линии;  **5.**Применение отрезков длинных линий;  **6.**Методика расчета характеристик длинных линий. | **12** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Практические занятия**  **1.** Расчет первичных параметров идеальной длинной линии;  **2.** Расчет вторичных параметров идеальной длинной линии;  **3.** Расчет параметров воздушной линии;  **4.** Расчет параметров кабельной линии;  **5.** Расчет параметров коаксиального кабеля. | **20** |
| **Самостоятельная работа**  - ответы на контрольные вопросы. | **1** |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекций. | |  |
| **Тема 3.2.** Фидеры. | Определение фидера. Требования, предъявляемые к фидерам. Разно­видности фидеров: симметричные, коаксиальные, полосковые: их свойства и особенности. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекции. | |  |
| **Тема 3.3.** Волноводы. | **1.**Общие понятия, назначение, конструкция и параметры волноводов. Типы электромагнитных волн в волноводах. Скорость распространения волны в волноводе, критическая длина волны;  **2.**Способы возбуждения вол­новодов. Разветвления в волноводах и их использование. Компенсация реактивного сопротивления волновода. | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Практическое занятие**  Расчет параметров волновода. | **2** |
| **Самостоятельная работа**  - ответы на контрольные вопросы. | **2** |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекции. | |  |
| **Тема 3.4.** Объемные резонаторы. | Разновидности объемных резонаторов, их конструкция и назначение. Режимы работы. Резонансная длина волны. Достоинства и недостатки. Объемные резонаторы, как колебательные системы. Способы возбуждения резонаторов. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекции. | |  |
| **Раздел 4.** | Нелинейные и параметрические электри­ческие цепи; нелинейные преобразования сигналов в канале связи; классификация видов модуляции, процессы модуляции и детектирования, простейшие схемы модуляторов и детекторов. | **18** |  |
| **Тема 4.1.**Нелинейные электрические цепи, их характеристики и параметры. | Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Нелинейные двухполюсники и четырехполюсники. Способы их описа­ния. Влияние и отклик в нелинейной цепи. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов, ее задача, физический смысл. Аппроксимация степенным полиномом и кусочно-линейной функцией | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| **Лабораторное занятие**  Исследование нелинейных цепей. | **4** |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 255-264. | |  |
| **Тема 4.2.** Умножение и преобразование частоты. | Общие принципы преобразования и умножения частоты. Принцип умножения частоты, схема простейшего умножителя. Сущность процесса преобразования частоты. Структурная схема и назначение преобразователя. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 105-108. | |  |
| **Тема 4.3.** Модуляция. | **1.** Общие сведения о модуляции, виды модуляций. Амплитудная модуляция: практическая схема формирования AM, гра­фический анализ работы модулятора;  **2.** Балансная амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляция (ЧМ и ФМ). Простейшие схемы модуляторов. | **4** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 158-170. | |  |
| **Тема 4.4.** Детектирование. | Общие сведения о детектировании. Детектирование AM сигналов в нелинейных цепях, графический анализ. Простейшая схема детекто­ра. Детектирование ЧМ и ФМ колебаний. Искажения сигналов при де­тектировании. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 170-191. | |  |
| **Тема 4.5.** Получение высокочастотного сигнала. | Получение высокочастотного сигнала. Генератор LC, его устройство и принцип действия. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Работа с конспектом лекций. | |  |
| **Тема 4.6.** Кодирование сигналов. | Назначение кодирования сигналов. Виды кодирования сигналов. | **2** | ОК 01 – 10  ПК 1.3, 1.4, 1.6, 1.7, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 5.2, 5.3 |
| Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 433-439. | |  |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **14** |  |
| **Всего:** | | **142** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Теория электросвязи».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

Стол учительский 1 шт.

Стул учительский -1шт.

Стол компьютерный- 5 шт.

Стул – 9 шт.

Парта – 10 шт.

Стеллаж -1 шт.

Шкаф – 2 шт.

Экран – 1 шт.

Проектор Epson – 1 in/

Плакат – 12 шт.

Стенд – 6 шт.

Компьютер IntelPentiumG2020 2,9GGh 3,46Gb монитор, клавиатура, мышь -5шт

Стенд NI ELVIS II – NationalInstruments с системой сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, с учебным ПО для симуляции работы эл.схем. – 4 шт.

Стенд лабораторный по электротехнике с наборами электробезопасных соединительных проводов и перемычек– 9 шт.

Мультиметр – 3 шт.

Генератор сигналов Г№-111 – 1шт.

Генератор сигналов Г%-54 -1шт.

Набор компонентов – 1 компл.

Осциллограф двухканальный – 1 шт.

Источник питания – 1 шт.

Лабораторный комплекс «Теория электрической связи».

Раздаточный материал: тестовые задания, индивидуальные карточки, дидактический материал по разделам и темам программы.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1.Смирнов, А.В. Теория электросвязи: учеб. пособие/ А.В. Смирнов.- М.: Федеральное агентство связи, 2017 г.

2. 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, 2017. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.

3.Каганов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие/ В.И. Каганов.- М.: Горячая линия-Телеком, 2018.-542с. ISBN 978-5-9912-0252-7

4.Никулин, В.И. Теория электрических цепей: учеб. пособие/ В.И. Никулин.- М.: РИОР, 2017.- 240с. ISBN 978-5-369-01179-9

5. Клюев Л.Л. Теория электрической связи: учебник / Л.Л. Клюев. — М: ИНФРА-М, 2019. — 447 с. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/9599341>.

Дополнительные источники:

1. Нефедов В.И. 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, 2017. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.

Интернет ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим

доступа: http://znanium.com/ (2002-2019)

2. <http://www.electrolibrary.info/history/teoriyacepe.html>

3.<http://www.studfiles.ru/dir/cat39/subj75/file13881.html>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Критерии оценки** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. |  |
| - применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей | Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-12.  Наблюдение за выполнением лабораторных работ № 1-15.  Оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ.  Выполнение индивидуальных заданий различной сложности |
| - различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры. | Наблюдение за выполнением практических заданий № 1-12.  Наблюдение за выполнением лабораторных работ № 1-15.  Оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ.  Выполнение индивидуальных заданий различной сложности |
| **Знания:** |  |
| - 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. | Оценка отчетов по выполнению практических занятий № 1-12 и лабораторных работ № 1-15.  Тестирование.  Экзамен. |

1. Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины. [↑](#footnote-ref-1)