

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Епархин Олег Мадестович
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС
Дата подписания: 20.06.2024 16:46:21
Уникальный программный ключ:
02c0e3529c2d8e46b4c35c37058e2c51356096da

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

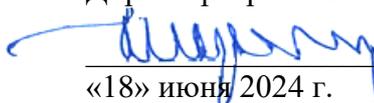
Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Ярославский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС



О.М. Епархин

«18» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.05 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

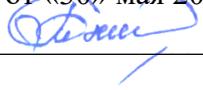
для специальности

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация – **специалист по монтажу и обслуживанию телекоммуникаций**

Форма обучения – **очная**

Ярославль
2024

Рассмотрено на заседании ЦК
технической эксплуатации транспортного
радиоэлектронного оборудования
и строительства железных дорог
протокол № 10 от «30» мая 2024 г.
Председатель  /Тарелкина М.Б./

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.05 Теория электросвязи разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2022 г. № 675.

Разработчик программы:
Тарелкина М.Б., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОПЦ.05 Теория электросвязи является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Учебная дисциплина ОПЦ.05 Теория электросвязи обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным видам деятельности 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 04., ОК 05., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 1.6., ПК 1.7., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 3.1., ПК 3.2., ПК 3.3., ПК 5.2., ПК 5.3.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

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

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Объем образовательной программы обучающегося – 81 час, в том числе:
обязательная часть – 81 час;
вариативная часть – не предусмотрено.

Объем образовательной программы обучающегося – 81 час, в том числе:
объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 69 часов;
из них в форме практической подготовки – 30 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 4 часа;
консультации – 2 часа;
промежуточная аттестация – 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	81
в т.ч. в форме практической подготовки	30
в том числе:	
теоретическое обучение	39
лабораторные занятия	22
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающегося	4
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Раздел 1 Сигналы электросвязи		36		
Тема 1.1. Электрические сигналы	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7.	
	Основные понятия и определения теории электрической связи. Понятия: информация, сообщение, сигнал, помеха, система связи, канал связи, линия связи. Помехи и искажения в канале связи. Понятия модуляции и демодуляции, кодирования и декодирования. Электрические сигналы и их характеристики. Сигналы и их классификация. Характеристики сигналов. Способы представления сигналов. Разложение сигналов по системам ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз периодического сигнала.			
	В том числе практических и лабораторных занятий			6
	Лабораторное занятие №1 Исследование спектров сигналов Лабораторное занятие №2 Синтез сигналов на основе простых сигналов Практическое занятие №1 Расчет энергетических и временных характеристик сигналов			2 2 2
Тема 1.2. Информация и сигнал	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3.	
	Сообщения и их математические модели. Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Энтропия, производительность, избыточность. Информационные характеристики источников непрерывных сообщений. Информационные характеристики каналов связи. Количество информации, переданное по каналу от отдельно взятого источника. Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала. Пропускная способность непрерывного канала.			
	В том числе практических занятий			2
	Практическое занятие №2 Расчет информационных характеристик источников сообщений и каналов связи			2
Тема 1.3. Первичные электрические	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4.	
	Первичные электрические сигналы. Телефонный сигнал и сигналы передачи данных и телеграфии. Телефонный сигнал и его характеристики. Полоса частот, необходимая для			

сигналы	передачи телефонного сигнала. Телеграфные сигналы и сигналы передачи данных, их характеристики. Ширина спектра телеграфного сигнала и ее связь со скоростью телеграфирования. Факсимильный и телевизионный сигналы. Факсимильные сигналы и их характеристики. Ширина спектра, характеристики. Телевизионные сигналы и их. Ширина спектра, характеристики.		ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3.
Тема 1.4. Модулированные сигналы	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3.
	Модулированные сигналы. Сигналы с аналоговой модуляцией. Общие сведения о модулированных сигналах. Сигналы с аналоговой модуляцией: амплитудной, однополосной. Аналитическое выражение, временное и спектральное представление, ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики. Сигналы с угловой модуляцией. Аналитическое выражение, временное представление сигналов с частотной и фазовой модуляцией. Спектральное представление сигналов с угловой модуляцией. Ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики. Сигналы с дискретной модуляцией. Амплитудно-, частотно- и фазоманипулированные сигналы. Временное и спектральное представление. Ширина спектра. Фазоманипулированные сигналы. Временное и спектрально представление. Ширина спектра.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Лабораторное занятие №3 Исследование параметров амплитудно-модулированных сигналов;	2	
	Лабораторное занятие №4 Исследование параметров частотно-модулированных сигналов; Практическое занятие №3 Расчет энергетических, временных и спектральных характеристик сигналов с аналоговой и дискретной модуляцией	2 2	
Тема 1.5. Цифровые сигналы	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3.
	Цифровые сигналы. Сущность цифровой передачи непрерывных сообщений. Теорема Котельникова. Дискретизация. Понятие о сигналах с импульсной модуляцией. Принципы формирования цифровых сигналов. Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Лабораторное занятие №5 Дискретизация непрерывных сигналов во времени Практическое занятие №4 Расчет характеристик цифровых сигналов	2 2	
Раздел 2. Методы преобразования сигналов		24	

Тема 2.1. Преобразователи частоты	Содержание учебного материала	6	
	Преобразователи частоты. Сущность преобразования частоты. Основы теории преобразования частоты. Простые диодные преобразователи частоты. Транзисторные преобразователи частоты		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3. ПК 3.1., ПК 3.2. ПК 3.3., ПК 5.2. ПК 5.3.
	В том числе лабораторных занятий	4	
	Лабораторное занятие №6 Исследование преобразователей частоты Лабораторное занятие №7 Исследование работы умножителей и делителей частоты	2 2	
Тема 2.2 Модуляторы сигналов	Содержание учебного материала	12	
	Модуляторы сигналов. Методы формирования сигналов с аналоговой модуляцией. Методы формирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы формирования сигналов с частотной модуляцией. Методы формирования сигналов с дискретной модуляцией. Методы формирования амплитудно-манипулированных фазоманипулированных сигналов. Методы формирования частотно-манипулированных сигналов.		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3. ПК 3.1., ПК 3.2. ПК 3.3., ПК 5.2. ПК 5.3.
	В том числе лабораторных занятий	6	
	Лабораторное занятие №8 Исследование работы амплитудного модулятора Лабораторное занятие №9 Исследование работы частотного модулятора Лабораторное занятие №10 Исследование работы фазового модулятора	2 2 2	
Тема 2.3 Детекторы сигналов	Содержание учебного материала	6	
	Детекторы сигналов. Методы детектирования сигналов с аналоговой модуляцией. Методы детектирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы детектирования сигналов с частотной модуляцией. Методы детектирования сигналов с дискретной модуляцией. Методы детектирования частотно-манипулированных сигналов. Методы детектирования сигналов с относительно-фазовой манипуляцией.		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3. ПК 3.1., ПК 3.2. ПК 3.3., ПК 5.2. ПК 5.3.
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие №11 Исследование работы детекторов	2	
Раздел 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи		9	
Тема 3.1 Сигналы с расширением спектра	Содержание учебного материала	4	
	Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах. Шумоподобные (ШПС), сложные сигналы, основные понятия. Расширение спектра сигналов как метод повышения помехоустойчивости. Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение. ШПС последовательного типа. ШПС параллельного типа. ШПС последовательно-параллельного типа.		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3. ПК 3.1., ПК 3.2. ПК 3.3., ПК 5.2.

			ПК 5.3.
Тема 3.2	Содержание учебного материала	5	
Принципы помехоустойчивого кодирования	<p>Основы помехоустойчивого кодирования. Сущность построения корректирующих кодов и их классификация. Обнаруживающая и исправляющая способность кодов.</p> <p>Блочные линейные коды, их характеристика. Определение и математическое описание блочных линейных кодов. Представление блочного линейного кода в виде порождающей и проверочной матрицы.</p> <p>Циклические коды. Определение и задание циклического кода и его характеристика. Построение и декодирование циклических кодов.</p> <p>Разновидности применяемых кодов. Непрерывные коды. Сверточное кодирование.</p> <p>Коды Хемминга. Определение кода Хемминга. Корректирующие свойства. Декодирующее устройство кода Хемминга. Оценка эффективности</p>		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.3., ПК 1.4. ПК 1.6., ПК 1.7. ПК 2.2., ПК 2.3. ПК 3.1., ПК 3.2. ПК 3.3., ПК 5.2. ПК 5.3.</p>
Самостоятельная работа обучающихся		4	
Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем).			
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям.			
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего		81	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

кабинет компьютерного моделирования, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 ОПОП СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи;

лаборатория теории электросвязи, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 ОПОП СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи;

помещение для самостоятельной работы – читальный зал библиотеки, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.2 ОПОП СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными изданиями, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537076> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537999> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов; - техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения; - уровень и быстрота ориентации в классификации каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров 	<ul style="list-style-type: none"> - тестовый контроль по выбранной тематике; - домашние реферативные задания; - доклады; - экзамен
Умения		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - быстрота и точность выполнения практических заданий и лабораторных работ; - уровень грамотности при практическом использовании цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; - уровень технической грамотности при исследовании непрерывных и дискретных сигналов, их сравнительном анализе и расчете параметров 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практических заданий и лабораторных работ; - экзамен