

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сучкова Елена Евгеньевна
Должность: директор Орловского филиала ПГУПС
Дата подписания: 11.01.2022 16:26:05
Уникальный программный ключ:
ddc0916aec670c33d78303661b04fdb4f3827d2a

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Орловский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

_____ Е.Е. Сучкова

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

для специальности

**11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного
оборудования (по видам транспорта)**

**Квалификация – Техник
вид подготовки - базовая**

Форма обучения - очная

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Город – Орел
2021 год

Рассмотрено на заседании ЦК профессионального учебного цикла специальностей: 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта), 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель _____ /Одиноков А.С. /

Рабочая программа учебной дисциплины *ОП.04. Теория электросвязи* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №808 от 28 июля 2014 г.

Разработчики программы:

_____ Суслов В.В., преподаватель Орловского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Озерова Н.А., преподаватель Орловского филиала ПГУПС

Сапунов Н.Н., главный инженер Орловско-Курского регионального центра связи Московской дирекции связи Центральной станции связи филиала ОАО «РЖД»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

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 *11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)* (базовая подготовка).

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

Учебная дисциплина *Теория электросвязи* является обязательной частью *обще профессионального* цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)*.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- применять основные законы теории электрических цепей в своей практической деятельности;
- различать аналоговые и дискретные сигналы;

знать:

- виды сигналов электросвязи, их спектры и принципы передачи;
- термины, параметры и классификацию сигналов электросвязи;
- затухание и уровни передачи сигналов электросвязи;
- классификацию линий связи и каналов связи;
- виды преобразований сигналов в каналах связи;
- кодирование сигналов и преобразование частоты;
- основы распространения света по волоконно-оптическому кабелю

В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, сетей связи и систем передачи данных.

ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

ПК 1.3. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных .

ПК 2.1. Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов .

ПК 2.2. Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку , регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 2.4. Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи .

ПК 2.5. Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи, групповых и линейных трактов.

ПК 3.1. Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

ПК 3.2. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при установке систем связи.

ПК 3.3. Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 118 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 144 часа;

самостоятельная работа обучающегося – 70 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	214
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	144
в том числе:	
теоретические занятия	100
практические занятия	16
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	70
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, экзамена</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	
Раздел 1. Теория связи по проводам		41		
Тема 1.1. Основные положения теории электросвязи	Содержание учебного материала	8	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3	
	Принципы передачи сигналов электросвязи. Классификация линий и каналов связи. Виды и особенности сигналов электросвязи. Спектры сигналов электросвязи. Способы преобразования формы и спектра сигналов: модуляция, дискретизация, кодирование. Электрические характеристики многоканальных систем электросвязи: уровни передачи и приема, затухание сигналов; амплитудная характеристика (АХ), амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) и фазочастотная характеристика (ФЧХ) канала связи. Помехи и помехозащищенность каналов связи.			
	Лабораторные занятия			4
	Практические занятия			2
	Самостоятельная работа обучающихся			
Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4			
Тема 1.2. Длинные линии	Содержание учебного материала	10		
	Определение длинных линий и их эквивалентные схемы на различных частотах. Процесс распространения электромагнитных волн в длинной однородной линии. Возникновение отраженной волны в длинной линии. Параметры длинной линии, разомкнутой на конце, короткозамкнутой на конце и согласованно нагруженной.		ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3	
	Самостоятельная работа обучающихся	3		

	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).		
Тема 1.3. Волноводы и световоды	Содержание учебного материала	6	
	Основные понятия и определения волноводов, их конструкция и параметры. Особенности распространения электрического, магнитного полей и электромагнитных волн в волноводах. Режимы работы и возбуждение волноводов. Объемные резонаторы на основе волноводов. Использование волноводов в технике связи. Основные понятия и определения световодов, их конструкция и параметры. Особенности распространения света в световодах, два подхода к объяснению распространения энергии. Использование световодов в технике связи.		ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Раздел 2. Генерирование и преобразование сигналов электросвязи		38	
Тема 2.1. Генерирование высокочастотных колебаний	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Определение, классификация и обобщенная структурная схема автогенератора. Условия и режимы самовозбуждения автогенератора. Схемы автогенераторов с индуктивной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Особенности и принципы работы одноконтурных и двухконтурных автогенераторов. Параметрическая и кварцевая стабилизации частоты автогенераторов. RC-автогенераторы и их особенности.		
	Лабораторные занятия 2. Исследование LC автогенератора	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к		

	практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 2.2. Умножение и деление частоты сигналов	Содержание учебного материала	10	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Использование линейных, нелинейных и параметрических элементов для преобразования частоты сигналов. Методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Преобразование спектра частот в нелинейных цепях. Воздействие двух гармонических сигналов на нелинейный активный элемент. Умножение частоты. Основные схемы умножителей частоты. Деление частоты. Основные схемы делителей частоты.		
	Практические занятия	8	
	2. Умножение частоты	4	
	3. Преобразование частоты	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Раздел 3. Модуляция и демодуляция сигналов электросвязи		80	
Раздел 3. Модуляция и демодуляция сигналов электросвязи	Содержание учебного материала	10	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Виды модуляции непрерывных сигналов и их особенности. Принцип и схемы амплитудной модуляции (АМ). Принцип и схемы детектирования АМ сигналов. Принцип и схемы частотной модуляции (ЧМ). Принцип и схемы детектирования ЧМ сигналов. Принцип и схемы фазовой модуляции (ФМ). Принцип и схемы детектирования ФМ сигналов.		
	Практические занятия	6	
	4. Амплитудная модуляция	6	
	Лабораторные занятия	12	
	3. Детектирование АМ колебаний	4	
	4. Исследование частотного модулятора	4	

	5. Исследование детектора ЧМ сигналов	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	10	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 3.2. Импульсные виды модуляции	Содержание учебного материала	10	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Импульсные виды модуляции и детектирование модулированных сигналов: амплитудно-импульсной модуляции (АИМ), частотно-импульсной модуляции (ЧИМ), фазоимпульсной модуляции (ФИМ) и широтно-импульсной модуляции (ШИМ).		
	Лабораторные занятия	4	
	6. Исследование системы связи с амплитудно - импульсной модуляцией.		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 3.3. Цифровые виды модуляции	Содержание учебного материала	10	
	Цифровые виды модуляции и детектирование модулированных сигналов: импульсно-кодовая, разностно-дискретная и дельта-модуляция. Цифровая фильтрация сигналов.		ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Лабораторные занятия	4	
	7. Исследование системы связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	8	
Раздел 4. Теория радиосвязи	Содержание учебного материала	49	
Тема 4.1. Распространение электромагнитных волн в пространстве	Пути распространения электромагнитных волн в околоземном пространстве. Отражение, преломление и поглощение радиоволн Землей. Роль ионосферы в радиосвязи. Особенности распространения	6	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5

	длинных, средних, коротких и ультракоротких волн в околоземном и космическом пространстве.		ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 4.2. Антенны	Содержание учебного материала	6	
	Основы теории излучающих и приемных систем. Виды, особенности конструкции антенн, используемых в технике электросвязи.		ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 4.3. Основы теории радиопередачи	Содержание учебного материала	6	
	Структурная схема многокаскадного радиопередатчика. Особенности преобразования спектра при радиопередаче.		ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 4.4. Основы теории радиоприема	Содержание учебного материала	6	
	Структурная схема многокаскадного радиоприемника. Особенности преобразования спектра при радиоприеме. Помехозащищенность при радиоприеме.		ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Тема 4.5. Расчет дальности радиосвязи	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Факторы, влияющие на дальность радиосвязи. Основные методы расчета.		

	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
Раздел 5. Оптическое волокно как средство передачи для волоконно- оптических систем передачи (ВОСП)		6	
Тема 5.1. Основные сведения о системах волоконно- оптической связи (ВОС)	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.5 ПК 3.1-3.3
	Принципы работы оптического волокна (свойства волокна, его физическая сущность). Типы оптических волокон. Особенности и перспективы развития систем волоконно-оптической связи.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.		
	Всего	214	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины имеется кабинет Теории электросвязи.

Оборудование кабинета:

Специализированная учебная мебель:

- ученические стулья,
- ученический стол,
- преподавательский стол,
- кресло,
- шкаф,
- классная доска (меловая).

Технические средства обучения:

- компьютерное место,
- принтер,
- подключение к сети Интернет (Wi-Fi).
- измерительные приборы.

Учебно-наглядные пособия:

- информационные стенды,
- электронный курс лекций по дисциплинам,
- презентации,
- нормативно-справочные материалы и учебно-методическая литература.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Биккенин Р.Р. Теория электросвязи учебник для студентов учреждений СПО— М.: Издательский центр «Академия», 2019.

2. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для СПО/ В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/451173>

Дополнительная учебная литература:

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для СПО / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 228 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/452288>

2. Нефедов, В. И. Общая теория связи : учебник для вузов / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/450265>

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Университетская библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://library/pgups.ru/>
2. ЭБС «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
3. ЭБС « IPRbooks.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbooks.ru/>
4. ЭБС «ibooks.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ibooks.ru/>
5. ЭБС ЮРАЙТ – [Электронный ресурс] Режим доступа: [http:// www.urait.ru](http://www.urait.ru)

3.3. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения

В целях реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих компетенций:

Тема 3.1. Аналоговые виды модуляции в форме практического занятия.

3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения

Рабочая программа предусматривает использование персонального компьютера обучающимся в ходе проведения следующих практических занятий:

Практическое занятие №4. Амплитудная модуляция

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 занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none">-применять основные законы теории электрических цепей в своей практической деятельности;-различать аналоговые и дискретные сигналы; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">-виды сигналов электросвязи, их спектры и принципы передачи;-термины, параметры и классификацию сигналов электросвязи;-затухание и уровни передачи сигналов электросвязи;-классификацию линий связи и каналов связи;-виды преобразований сигналов в каналах связи-кодирование сигналов и преобразование частоты;-основы распространения света по волоконно-оптическому кабелю	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки выполнения практических и лабораторных занятий устные ответы на вопросы Самостоятельная работа. Решение ситуационной задачи</p> <p>Примеры форм и методов контроля и оценки выполнения практических и лабораторных занятий устные ответы на вопросы Самостоятельная работа. Решение ситуационной задачи</p>

