

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Епархин Олег Олегович
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС
Дата подписания: 11.07.2023 09:40:32
Уникальный идентификатор:
02c0e3529c2d8e46b4c35c37058e2c51356096da

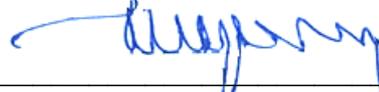
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

«14» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

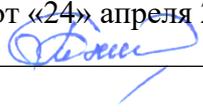
для специальности

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

Квалификация – **Техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Ярославль
2023

Рассмотрено на заседании ЦК
технической эксплуатации транспортного
радиоэлектронного оборудования
и строительства железных дорог
протокол № 9 от «24» апреля 2023 г.
Председатель  /Тарелкина М.Б./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04. Теория электросвязи разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС 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 28.07.2014.

Разработчик программы:

Доронина И.А., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ 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 ОП.04 Теория электросвязи относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

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

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

У1 применять основные законы теории электрических цепей в своей практической деятельности;

У2 различать аналоговые и дискретные сигналы;

знать:

З1 виды сигналов электросвязи, их спектры и принципы передачи;

З2 термины, параметры и классификацию сигналов электросвязи

З3 затухание и уровни передачи сигналов электросвязи

З4 классификацию линий связи и каналов связи;

З5 виды преобразований сигналов в каналах связи,

З6 кодирование сигналов и преобразование частоты;

З7 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 коммуникации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции 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 214 часов, в том числе:

обязательная часть – 174 часа;

вариативная часть – 40 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на углубление объема знаний по разделам программы.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 214 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 144 часа;
из них в форме практической подготовки – 44 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 70 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Максимальная учебная нагрузка (всего)	214
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	144
в том числе:	
теоретическое обучение	100
практические занятия	16
лабораторные занятия	28
Самостоятельная работа	70
в том числе:	
<ul style="list-style-type: none">– Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).– Подготовка к КОМ.– Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	
Промежуточная аттестация проводится в 4 семестре в форме дифференцированного зачёта, в 5 семестре - экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Теория связи по проводам		41	
Тема 1.1. Основные положения теории электросвязи	Содержание учебного материала	8	2
	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.		3
	Лабораторные занятия 1. Исследование спектров сигналов	4	
	Практические занятия 1. Цифровая система связи	2	
	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 1.2. Длинные линии	Содержание учебного материала	10	2
	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.		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	2
	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.		3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ.		
Раздел 2. Генерирование и преобразование сигналов электросвязи		38	
Тема 2.1. Генерирование высокочастотных колебаний	Содержание учебного материала	4	2
	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.		3
	Лабораторные занятия	4	
	2. Исследование LC автогенератора		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ. Подготовка к лабораторным занятиям.			
Тема 2.2. Умножение и деление частоты сигналов	Содержание учебного материала	10	2
	Использование линейных, нелинейных и параметрических элементов для		3

	<p>преобразования частоты сигналов. Методы аппроксимации характеристик нелинейных элементов.</p> <p>Преобразование спектра частот в нелинейных цепях. Воздействие двух гармонических сигналов на нелинейный активный элемент.</p> <p>Умножение частоты. Основные схемы умножителей частоты. Деление частоты.</p> <p>Основные схемы делителей частоты.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>2. Умножение частоты</p> <p>3. Преобразование частоты</p>	8	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).</p> <p>Подготовка к КОМ.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям</p>	4	
		4	
		8	
Раздел 3. Модуляция и демодуляция сигналов электросвязи		80	
Тема 3.1. Аналоговые виды модуляции	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Виды модуляции непрерывных сигналов и их особенности.</p> <p>Принцип и схемы амплитудной модуляции (АМ). Принцип и схемы детектирования АМ сигналов.</p> <p>Принцип и схемы частотной модуляции (ЧМ). Принцип и схемы детектирования ЧМ сигналов.</p> <p>Принцип и схемы фазовой модуляции (ФМ). Принцип и схемы детектирования ФМ сигналов.</p>	10	2
			3
	<p>Практические занятия</p> <p>4. Амплитудная модуляция</p>	6	
	<p>Лабораторные занятия</p> <p>3. Детектирование АМ колебаний</p> <p>4. Исследование частотного модулятора</p> <p>5. Исследование детектора ЧМ сигналов.</p>	6	
		12	
		4	
		4	
		4	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по</p>	10	

	вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям		
Тема 3.2. Импульсные виды модуляции	Содержание учебного материала	10	2
	Импульсные виды модуляции и детектирование модулированных сигналов: амплитудно-импульсной модуляции (АИМ), частотно-импульсной модуляции (ЧИМ), фазоимпульсной модуляции (ФИМ) и широтно-импульсной модуляции (ШИМ).		3
	Лабораторные занятия		
	6. Исследование системы связи с амплитудно - импульсной модуляцией.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям		
Тема 3.3. Цифровые виды модуляции	Содержание учебного материала	10	2
	Цифровые виды модуляции и детектирование модулированных сигналов: импульсно-кодовая, разностно-дискретная и дельта-модуляция. Цифровая фильтрация сигналов.		3
	Лабораторные занятия	4	
	7. Исследование системы связи для передачи сигналов с импульсно- кодовой модуляцией.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к КОМ.		
Раздел 4. Теория радиосвязи		49	
Тема 4.1. Распространение электромагнитных волн в пространстве	Содержание учебного материала	6	2
	Пути распространения электромагнитных волн в околоземном пространстве. Отражение, преломление и поглощение радиоволн Землей. Роль ионосферы в радиосвязи. Особенности распространения длинных, средних, коротких и ультракоротких		3

	волн в околоземном и космическом пространстве.		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ.		
Тема 4.2. Антенны	Содержание учебного материала	6	2
	Основы теории излучающих и приемных систем. Виды, особенности конструкции антенн, используемых в технике электросвязи.		3
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ.		
Тема 4.3. Основы теории радиопередачи	Содержание учебного материала	6	2
	Структурная схема многокаскадного радиопередатчика. Особенности преобразования спектра при радиопередаче.		3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ.		
Тема 4.4. Основы теории радиоприема	Содержание учебного материала	6	2
	Структурная схема многокаскадного радиоприемника. Особенности преобразования спектра при радиоприеме. Помехозащищенность при радиоприеме.		3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ.		
Тема 4.5. Расчет дальности радиосвязи	Содержание учебного материала	4	2
	Факторы, влияющие на дальность радиосвязи. Основные методы расчета.		3
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий).		

	Подготовка к КОМ.		
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	2
	Принципы работы оптического волокна (свойства волокна, его физическая сущность). Типы оптических волокон. Особенности и перспективы развития систем волоконно-оптической связи.		3
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий). Подготовка к КОМ. Подготовка к экзамену.		
Всего		214	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета теории электросвязи; лаборатории передачи сигналов электросвязи.

Оборудование учебного кабинета:

специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя в традиционной комплектации, классная доска - меловая, ученические столы – четырехместные со скамейками на металлическом каркасе, шкафы;

учебно-наглядные пособия: стенды: Цепи переменного тока, Цепи постоянного тока, Электромагнетизм;

лабораторное оборудование: лабораторные стенды ЛЭС-2.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории передачи сигналов электросвязи:

специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером, ученические столы двухместные, стулья, шкафы, классная доска - меловая, лабораторный стол;

технические средства обучения: компьютер, пакет прикладных программ: текстовых, табличных, графических и презентационных, подключение к сети филиала, подключение к сети Интернет, в том числе через wi-fi;

учебно-наглядные пособия: стенды: Функциональная схема электропитающей установки для телефонной станции с вольтодобавочным конвертером, Общая функциональная схема Электропитающей установки, Схема энергосистемы;

лабораторное оборудование: лабораторная установка «Теория электросвязи», лабораторная установка «Электропитание устройств связи».

При проведении практических занятий с использованием компьютерной техники занятия проводятся в кабинете информатики.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

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, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9. — Текст : непосредственный

2. Нефедов, В. И. Теория электросвязи : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/512076> (дата обращения: 30.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

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, 2023. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513225> (дата обращения: 30.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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:

Тема 3.1. Аналоговые виды модуляции в форме практического занятия.

3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися 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 и лабораторных занятий, КОМ в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
-применять основные законы теории электрических цепей в своей практической деятельности;	письменный опрос, практическая работа, лабораторная работа, дифференцированный зачет, экзамен
-различать аналоговые и дискретные сигналы	
Знания:	
-виды сигналов электросвязи, их спектры и принципы передачи;	устный опрос, письменный опрос, тестирование, практическая работа, лабораторная работа, дифференцированный зачет, экзамен
-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	