

Министерство транспорта Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Институт прикладных технологий
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ**

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

Москва 2017

ОДОБРЕНА
Предметной (цикловой) комиссией
Протокол от 28 августа 2017 г. №1

Председатель

_____ Т.В.Сухарева

Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) от 28 июля 2014 года № 808

СОГЛАСОВАНО
и.о.зав.методическим кабинетом

_____ Т.В.Сухарева

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора
института – директор МКЖТ

_____ И.А. Косарева

Составитель:

Кузюков В.А. – преподаватель МКЖТ ИПТ РУТ (МИИТ)

Рецензенты:

Иванченко В.Е. – преподаватель МКЖТ ИПТ РУТ (МИИТ)
Тимофеев С.В. – первый заместитель начальника Московско-Рязанского регионального центра связи №2 Московской дирекции связи Центральной станции связи - филиала ОАО "РЖД"

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

2. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена и разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.06 «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта)».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл программ подготовки специалистов среднего звена, направлена на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

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 задания.

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.

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

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

– использовать характеристики радиотехнических цепей для анализа их воздействия на сигналы;

– использовать резонансные свойства параллельного и последовательного колебательных контуров;

– настраивать системы связанных контуров;

– рассчитывать электрические фильтры;

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

– физические основы радиосвязи;

– структурную схему канала связи на транспорте;

– характеристики и классификацию радиотехнических цепей;

– основные типы радиосигналов, их особенности и применение в транспортном радиоэлектронном оборудовании

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося — 124 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося — 84 часов;

- самостоятельная работа обучающегося — 40 часов.

1.5. Использование часов вариативной части ППСЗ:

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	Связь магнитного и электрического полей в электромагнитной среде	Введение	2 (2)	Расширение знаний по специальности
2.	Знание специфики ж/д радиостанции	Тема 1.1 Передача информации по	2 (2)	Усиление связи с отраслью

		радиоканалам		
3.	Знание специфики ЧМ модуляции, используемых на ж\д радиостанции	Тема 1.2 Модулированные радиосигналы	4 (4)	Углубление знаний по теме
4.	Согласование сопротивлений отдельных частей фидеров	Тема 3.2 Фидеры	4 (4)	Расширение умений и знаний по теме
5.	Умение рассчитывать критическую длину волны в волноводе	Тема 3.3. Волноводы	4(4)	Расширение умений и знаний по теме
Всего часов вариативной части (в т.ч. на самостоятельную работу)			16 (16)	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	124
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
лабораторные занятия	10
практические занятия	24
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
выполнение домашних заданий	
подготовка к лабораторным и практическим занятиям	
написание реферата	
Итоговая аттестация – устный опрос	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	Содержание учебного материала Краткие сведения из истории. Электромагнитное поле. Уравнение Максвелла. Скорость света	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Связь магнитного и электрического полей в электромагнитной среде.	2	
Раздел 1. Основы передачи информации		34	2
Тема 1.1 Передача информации по радиоканалам	Содержание учебного материала Понятие информации Обобщенная структура схемы передачи информации Количественная мера информации	6	
	Практическое занятие 1 Исследование ж/д радиостанции	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по количественной мере информации	4	
Тема 1.2 Модулированные радиосигналы	Содержание учебного материала Амплитуда модуляции. Спектр АМ. Энергетические характеристики Коллекторная АМ модуляция. Энергетические характеристики. Спектр ЧМ. Угловая модуляция. Частотная модуляция. Модуляторы ЧМ колебаний. Принцип действия	8	2
	Лабораторная работа 1 Исследование генератора внешнего возбуждения коллекторной модуляции	2	
	Лабораторная работа 2 Исследование ЧМ модуляции используемые на ж\д радиостанции	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Закрепление материала по теме. Графическое изображение видов модуляции, энергетические характеристики, векторные диаграммы.	4	
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	2	2

Классификации радиотехнических цепей.	Призами классификации. Двухполосники, четырехполосники. Определение линейных и нелинейных цепей. Параметрические цепи.		
	Лабораторная работа 3 -Исследование нелинейных элементов (лампочка накаливания)	2	
	Самостоятельная работа обучающихся , Определение параметров четырехполосников.	2	
Раздел 2. Линейные электрические цепи со сосредоточенными параметрами		46	2
Тема 2.1 Элементы колебательного контура	Содержание учебного материала Колебания в идеальном контуре. Величины характеризующие свободное колебание. Характеристическое сопротивление в контуре, затухание в контуре.	4	
	Практическое занятие 2 Определение угловой частоты свободных колебаний, собственная длина волны, характеристическое сопротивление контура, амплитуда точка в контуре, добротность.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчет характеристик колебательного контура.	2	
Тема 2.2. Последовательный контур.	Содержание учебного материала Условия резонанса. Процессы происходящие в последовательном контуре при резонансе. Резонансные кривые. Полоса пропускания контура.	4	2
	Практическое занятие 3 Исследование резонанса в последовательном колебательном контуре.	2	
	Практическое занятие 4 Расчет параметров в последовательном колебательном контуре.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчет характеристик последовательного колебательного контура.	2	
Тема 2.3 Параллельный контур	Содержание учебного материала Условия резонанса. Процессы происходящие в цепи при резонансе токов. Резонансное сопротивление параллельного контура. Резонансные кривые и полоса пропускания контура. Контур 2-го и 3-го вида	4	2
	Практическое занятие 5	2	

	Исследование резонанса в параллельном контуре.		
	Практическое занятие 6 Расчет параметров параллельного контура.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Расчет характеристик параллельного колебательного контура.	2	
Тема 2.4 Связанные контура.	Содержание учебного материала Виды связи. Коэффициент связи. Анализ системы связанных контуров.	2	2
	Практическое занятие 7 Исследование резонанса в связанных контурах.	2	
	Практическое занятие 8 Расчет АЧХ связанных контуров	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Определение полосы пропускания связанных контуров.	4	
Тема 2.5 Электрические фильтры	Содержание учебного материала Назначение и классификация фильтров. Частотные характеристики фильтров.	2	3
	Практическое занятие 9 Расчет фильтра сосредоточенной селекцией.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчет характеристик электрического фильтра и построение его частотной характеристики	4	
Раздел 3. Линейные электрические цепи с распределенными параметрами		28	
Тема 3.1. Длинные линии.	Содержание учебного материала Длинные линии, как цепь с распределенными параметрами. Основные виды линий передач. Процесс распространения волн в линии. Вывод телеграфных уравнений.	4	
	Практическое занятие 10 Расчет параметров длинной линии.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Согласование длинной линии с нагрузкой.	2	
Тема 3.2 Фидеры	Содержание учебного материала Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пейтинга.	2	3

	Лабораторная работа 4 Работа с антенным анализатором.	2	
	Лабораторная работа 5 Измерения коэффициента стоячей волны Б работающих радиостанциях.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Согласование сопротивлений отдельных частей фидеров.	4	
Тема 3.3. Волноводы.	Содержание учебного материала Общие сведения о волноводах. Электромагнитные поля волноводов. Использование волноводов в ГМД диапазоне.	4	
	Практическое занятие 11 Расчет дальности действия ГМД волновода.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчет критической длины волны в волноводе.	4	
Раздел 4. Нелинейные и параметрические цепи		11	
Тема 4.1 Нелинейные электрические цепи.	Содержание учебного материала Параметры и их характеристики.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Аппроксимация характеристик нелинейных элементов	2	
4.2 Применение нелинейных цепей в радио механике.	Содержание учебного материала Воздействие сигнала на нелинейные радиотехнические цепи. Параметрические цепи и их применение.	3	
	Практическое занятие 12 Методы гармонического анализа.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Построение спектра сигналов на входе и выходе преобразователя частоты, расчет отклика параметрической цепи на гармоническое воздействие.	2	
	Итоговое занятие. Устный опрос	1	
	ВСЕГО	124	

2- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Дисциплина ОП.08 Радиотехнические цепи и сигналы реализуется в лабораториях «Радиотехнических цепей и сигналов» и «Радиосвязи с подвижными объектами».

Минимально необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя:

- Рабочие места по количеству обучающихся (стол, стулья аудиторные);
- Оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);
- Доска меловая
- Шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации;
- Мультимедийное оборудование (ПК (системный блок – процессор Intel Pentium4, 3ГГц, ОЗУ 1 Гб), TV).

Измерительная техника:

1. Генераторы НЧ
2. Генераторы ВЧ
3. Частотомеры
4. Осциллографы
5. Мультиметры
6. Милливольтметры
7. Вольтметр универсальный
8. Измерители нелинейных искажений
9. Девиометр
10. Антенный анализатор
11. Измеритель поглощаемой мощности
12. Измерительный комплекс ИИР-330
13. Источник питания постоянного тока

Цифровые и аналоговые радиостанции диапазона КВ и УКВ:

- стационарные (РС-46МЦ, РВС-1, GM-350, GM-360, 43РТС-А2-ЧМ , ЛЕН-160Б)
- мобильные (РВ-1.1Б, ЛЕН-160Б, Motorola MICOM-2TS.)
- носимые (GP-300, GP-340, Радий 301, Альтавия.)

Лабораторные стенды:

1. Стенд амплитудной модуляции
2. Стенд частотной модуляции
3. Стенд для определения ВАХ НЭ
4. Стенд для работы с антенным анализатором

Программное обеспечение:

1. Windows 7
2. MS Office профессиональный 2010

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Радиотехнические цепи и сигналы В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под ред. В. И. Нефедова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 266 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03409-7.
2. Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте [Электронный ресурс] : учеб. / под ред. Г. В. Горелова. - М.: УМЦ ЖДТ, 2013. — 532 с. <https://e.lanbook.com/book/58968>.

Дополнительные источники:

1. Теория электрических цепей А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков. - М. : Издательство Юрайт, 2017. — 248 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01004-6.
2. Теория электросвязи В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова - М. : Издательство Юрайт, 2017. — 495 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9.
3. Малеева И.В. Передача сигналов электросвязи. - М.: Маршрут, 2005
4. Теория передачи сигналов на железнодорожном транспорте : учеб. / под ред. Г. В. Горелова. - М.: УМЦ ЖДТ, 2013. - 532 с.
5. Белоцерковский Г. Б. Основы радиотехники и антенны в 2 ч. Ч. 1 Основы радиотехники. - М.: Сов. радио, 1978. - 368 с.
6. Дубровский В. А., Гордеев В. А. Радиотехника и антенны: учебник для техникумов. - М.: Радио и связь, 1992. - 368 с.
7. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (с изм. От 07.07.2003 г., 08.11.2007 г., 22 и 23.07; 26 и 30.12.2008 г) <http://www.consultant.ru/>
8. Федеральный закон от 07.07.2003 г. № 126-ФЗ «О связи» (с изменениями на 6 июля 2016 года) <http://www.consultant.ru/>

Интернет-ресурсы

www.rzd.ru – ОАО «РЖД»
www.scc.ru – ЦСС

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: <ul style="list-style-type: none">– использовать характеристики радиотехнических цепей для анализа их воздействия на сигналы;– использовать резонансные свойства параллельного и последовательного колебательных контуров;– настраивать системы связанных контуров;– рассчитывать электрические фильтры	ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5	Текущий контроль: практических занятий, сообщений, презентаций, тестирования. Промежуточная аттестация – другие формы контроля (устный опрос).
Знания: <ul style="list-style-type: none">– физические основы радиосвязи;– структурную схему канала связи на транспорте;– характеристики и классификацию радиотехнических цепей;– основные типы радиосигналов, их особенности и применение в транспортном радиоэлектронном оборудовании	ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК9, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.5	Методы контроля: Традиционная система оценивания.