

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 "Уральский государственный университет путей сообщения"  
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

## **Б1.В.11 Теория линейных электрических цепей и линии связи**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте</b>		
Учебный план	23.05.05 СО - 2021.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта		
<b>Квалификация</b>	<b>инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>12 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	432	Часов контактной работы всего, в том числе:	165,25
в том числе:		аудиторная работа	150
аудиторные занятия	150	текущие консультации по лабораторным занятиям	5
самостоятельная работа	210	текущие консультации по практическим занятиям	5
часов на контроль	72	консультации перед экзаменом	4
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	1
экзамен 5, 7 зачет с оценкой 6		прием зачета с оценкой	0,25

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	18		14		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	14	14	18	18	50	50
Лабораторные	18	18	14	14	18	18	50	50
Практические	18	18	14	14	18	18	50	50
Итого ауд.	54	54	42	42	54	54	150	150
Контактная работа	54	54	42	42	54	54	150	150
Сам. работа	54	54	66	66	90	90	210	210
Часы на контроль	36	36			36	36	72	72
Итого	144	144	108	108	180	180	432	432

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель: разработка и использование инженерных методов исследования процессов в любых сложных цепях и устройствах; формирование знаний и умений по вопросам построения, строительства и эксплуатации линий связи на железнодорожном транспорте
1.2	Задачи: развить у студента творческое мышление, системный подход к решению задач, расширить интеллектуальный кругозор, ознакомить обучающихся с видами и назначением цепей связи и автоматики на железнодорожном транспорте; дать представление об методике анализа и синтеза электрических цепей; сформировать у обучающихся способность грамотно подходить к вопросам проектирования и эксплуатации систем и устройств связи; привить практические навыки по выполнению проектных, монтажных и измерительных работ на линейных сооружениях связи

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
-------------------	------

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:

Математика  
Теоретические основы электротехники  
Теория дискретных устройств  
Электроника  
Физика  
Теория функции комплексного переменного  
Информатика  
Теория передачи сигналов

В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:

Знать: основные понятия и методы математического анализа, дифференциальное и интегральное исчисление; гармонический анализ; функции комплексного переменного; положения теории вероятности и математической статистики; основные законы электродинамики; основные законы и понятия электромагнетизма; уравнения Максвелла; иметь представления о спектрах сигналов и помех; технические и программные средства реализации информационных технологий.

Уметь: грамотно использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, проводить измерения, обрабатывать представлять результаты, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения прикладных задач.

Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (эксплуатационная практика)  
Оперативно-технологическая связь  
Производственная практика (преддипломная практика)  
Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте  
Технологии беспроводных телекоммуникационных сетей  
Государственная итоговая аттестация

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**ПК-4:** Способен разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения системы обеспечения движения поездов

**ПК-4.1:** Знает элементную базу (виды и физические принципы действия) для разработки схемотехнических решений элементов и устройств системы обеспечения движения поездов

**ПК-4.2:** Применяет методы инженерных расчётов, проектирования и анализа характеристик элементов и устройств системы обеспечения движения поездов

**ПСК-3.1:** Способен выполнять работы при техническом обслуживании, текущем ремонте и модернизации аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи

**ПСК-3.1.2:** Имеет навыки работы по диагностике возможных неисправностей при техническом обслуживании аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи и их устранению

<b>ПСК-3.1.3: Демонстрирует способность к освоению и внедрению прогрессивных методов технического обслуживания, ремонта и монтажа аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи</b>
<b>ПСК-3.2: Способен планировать, организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию, модернизации и текущему ремонту оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи</b>
<b>ПСК-3.2.2: Имеет навыки модернизации аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи</b>
<b>ПСК-3.2.1: Знает регламент технического обслуживания и ремонта объектов железнодорожной электросвязи в зависимости от класса железнодорожных линий</b>
<b>ПСК-3.3: Способен осуществлять планирование и оптимизацию развития сети связи</b>
<b>ПСК-3.3.2: Использует нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (технические регламенты, стандарты связи, протоколы, международные и национальные стандарты)</b>
<b>ПСК-3.3.1: Знает перспективные технологии и стандарты связи</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	виды и назначение цепей связи на железнодорожном транспорте; методику анализа и синтеза электрических цепей; основные типы, конструкцию и параметры линейных сооружений связи и области их эффективного применения; физические основы распространения электромагнитных волн в различных направляющих системах; механизмы возникновения электромагнитных влияний в кабельных линиях связи и методы борьбы с ними; факторы, ограничивающие дальность передачи по направляющим системам; методы измерения параметров и диагностики состояния кабельных линий связи; методы проектирования и монтажа линейных сооружений связи; нормативную документацию в области эксплуатации и монтажа линейных сооружений связи
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять методы расчета линейных электрических цепей при синтезе цепей с заданными частотными характеристиками; выполнять инженерные расчеты параметров волоконно-оптических и электрических линий связи; рассчитывать опасные и мешающие влияния; выполнять эксплуатационные измерения на линиях связи; определять место и характер повреждения к линиях связи; составлять техническую документацию линейного хозяйства и использовать ее в практической деятельности
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами анализа и синтеза электрических цепей, методами расчета линейных электрических цепей; современными технологиями монтажа электрических и волоконно-оптических кабелей; навыками эксплуатации и методиками определения характера и места повреждения линий и сетей связи; методиками расчёта взаимных влияний и влияний внешних полей на цепи связи.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Двухполюсники и четырехполюсники</b>					
1.1	Двухполюсники /Лек/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.2	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.3	Эквивалентные и обратные двухполюсники /Лек/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.4	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.5	Канонические схемы двухполюсников. Сокращаемые элементы двухполюсников. /Пр/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач

1.6	Формула Фостера. Обратные и эквивалентные двухполосники /Пр/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
1.7	Измерение уровней /Лаб/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
1.8	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.9	Измерение двухполосников /Лаб/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
1.10	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. /Ср/	5	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.11	Четырехполосники /Лек/	5	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.12	Изучение теоретического материала /Ср/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.13	Расчет параметров четырехполосников /Пр/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
1.14	Расчет характеристических сопротивлений четырехполосника /Пр/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
1.15	Исследование четырехполосников /Лаб/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
1.16	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.17	Затухание. /Лек/	5	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.18	Изучение лекционного материала /Ср/	5	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.19	Измерение затухания /Лаб/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
1.20	Виды затуханий собственное, рабочее, передачи /Пр/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач

1.21	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
<b>Раздел 2. Электрические фильтры</b>						
2.1	Анализ параметров фильтров "к", "m" /Лек/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.2	Изучение теоретического материала /Ср/	5	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.3	Расчет фильтров "к", "m" /Пр/	5	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
2.4	Изучение фильтров типа К /Лаб/	5	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
2.5	Изучение фильтров типа m /Лаб/	5	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
2.6	Мостовые фильтры /Лаб/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
2.7	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	6	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.8	Расчет фильтров /Лек/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.9	Электрические линии /Лек/	5	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.10	Электрически длинные линии. Уравнения /Пр/	5	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
2.11	Электрически короткие линии. Уравнения /Пр/	5	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
2.12	Изучение теоретического материала. Оформление отчета по практической работе /Ср/	5	6	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.13	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	12	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.14	Промежуточная аттестация /Экзамен/	5	36	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

	<b>Раздел 3. Распространение электромагнитной энергии в направляющих системах</b>					
3.1	Классификация направляющих систем /Лек/	6	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.2	Электромагнитное поле в ближней и дальней зонах /Лек/	6	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.3	Изучение теоретического материала /Ср/	6	4	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	<b>Раздел 4. Параметры линий связи</b>					
4.1	Первичные и волновые параметры однородной линии. Поверхностный эффект /Лек/	6	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.2	Параметры симметричных кабелей. Эффект близости /Лек/	6	1	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.3	Параметры коаксиальных кабелей /Лек/	6	1	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.4	Изучение теоретического материала /Ср/	6	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.5	Конструкция и маркировка кабелей связи /Пр/	6	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
4.6	Оформление отчета по практической работе /Ср/	6	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.7	Методы измерения параметров электрических кабелей связи /Пр/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
4.8	Оформление отчета по практической работе /Ср/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.9	Современные технологии монтажа муфт и кроссового оборудования /Пр/	6	2	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
4.10	Оформление отчета по практической работе /Ср/	6	4	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.11	Измерение параметров электрических кабелей /Лаб/	6	2	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
4.12	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

4.13	Поиск и локализация повреждений кабельных линий связи с помощью рефлектометра Рейс-105 Р /Лаб/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
4.14	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
4.15	Защита кабельных линий связи от коррозии /Лаб/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
4.16	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
<b>Раздел 5. Влияния в линиях связи</b>						
5.1	Взаимные влияния. Первичные и вторичные параметры влияния. Основное уравнение влияний /Лек/	6	2	ПК-4.1 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.2	Виды взаимных влияний. Методы симметрирования кабельных линий связи /Лек/	6	2	ПК-4.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.3	Изучение теоретического материала /Ср/	6	2	ПК-4.1 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.4	Исследование взаимных влияний между цепями /Лаб/	6	4	ПК-4.1 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
5.5	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПК-4.1 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.6	Внешние влияния в линиях связи /Лек/	6	2	ПК-4.1 ПСК-3.1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.7	Расчет опасных и мешающих влияний в кабельной линии связи /Пр/	6	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
5.8	Оформление отчета по практической работе /Ср/	6	4	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.9	Защита кабельных линий связи от перенапряжений /Пр/	6	2	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
5.10	Оформление отчета по практической работе /Ср/	6	4	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
5.11	Подготовка к итоговому тестированию в среде BlackBoard /Ср/	6	8	ПК-4.1 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

5.12	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	12	ПК-4.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
	<b>Раздел 6. Волоконно-оптические линии связи</b>					
6.1	Основы передачи сигналов по оптическому волокну /Лек/	7	2	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.2	Изучение теоретического материала /Ср/	7	6	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.3	Конструкция и маркировка волоконно-оптических кабелей связи /Пр/	7	4	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.4	Оформление отчета по практической работе /Ср/	7	6	ПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.5	Способы прокладки волоконно-оптических кабелей /Пр/	7	2	ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.6	Оформление отчета по практической работе /Ср/	7	6	ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.7	Виды соединений оптических волокон. Технология соединения оптических волокон методами сварки и механического соединения /Лаб/	7	4	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах
6.8	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	4	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.9	Разделка кабеля и монтаж муфт /Пр/	7	2	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.10	Оформление отчета по практической работе /Ср/	7	4	ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.11	Параметры оптических волокон /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.12	Одномодовый и многомодовый режимы передачи /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.13	Затухание в волоконно-оптических кабелях /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.14	Изучение теоретического материала /Ср/	7	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	



6.15	Методы измерения затухания в волоконно-оптических линиях связи /Пр/	7	2	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.16	Методы измерения затухания в волоконно-оптических линиях связи /Лаб/	7	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
6.17	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы. Оформление отчета по практической работе /Ср/	7	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.18	Рефлектометрия оптических волокон /Пр/	7	2	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.19	Оформление отчета по практической работе /Ср/	7	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.20	Рефлектометрия оптических волокон /Лаб/	7	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах на лабораторном стенде
6.21	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.22	Дисперсия в оптических волокнах /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.23	Изучение теоретического материала /Ср/	7	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.24	Расчет длины регенерационного участка /Лаб/	7	2	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах по решению задач
6.25	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	6	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.26	Расчет механических параметров оптических кабелей /Лаб/	7	4	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в малых группах по решению задач
6.27	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	6	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.28	Этапы проектирования волоконно-оптических линий связи /Пр/	7	2	ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.29	Обзор рабочей документации на кабельные линии связи /Пр/	7	4	ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	работа в группах по решению задач
6.30	Оформление отчетов по практической работе /Ср/	7	6	ПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

6.31	Типы одномодовых оптических волокон /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.32	Методы компенсации дисперсии в волоконно-оптических кабелях /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.33	Технологии мультиплексирования каналов по длинам волн. DWDM-системы. /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПСК-3.3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.34	Обзор технологии пассивных оптических сетей (PON) /Лек/	7	2	ПК-4.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.35	Изучение теоретического материала. Подготовка к итоговому тестированию в среде BlackBoard /Ср/	7	8	ПК-4.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.36	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	7	18	ПК-4.1 ПК-4.2 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
6.37	Промежуточная аттестация /Экзамен/	7	36	ПК-4.1 ПК-4.2 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Каллер М. Я., Соболев Ю. В., Богданов А. Г.	Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Транспорт, 1987	
Л1.2	Горелов Г. В., Волков А. А., Шелухин В. И., Горелов Г. В.	Каналообразующие устройства железнодорожной телемеханики и связи: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2007	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.3	Скляров О. К.	Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

#### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Волков Е. А., Санковский Э. И., Сидорович Д. Ю., Филиппов Ю. И., Горелов Г. В., Столбовский Р. Д.	Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Издательство "Маршрут", 2005	<a href="https://umcздт.ru/books/">https://umcздт.ru/books/</a>

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Богданова Е. С., Русакова Е. А.	Теория линейных электрических цепей и линии связи: практикум для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.2	Богданова Е. С., Русакова Е. А.	Теория линейных электрических цепей и линии связи: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.3	Русакова Е. А., Богданова Е. С.	Теория линейных электрических цепей и линии связи: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Система электронной поддержки обучения. - URL: <a href="https://bb.usurt.ru">https://bb.usurt.ru</a>
Э2	СЦБИСТ. Сайт железнодорожников №1 [сайт]. - URL: <a href="http://scbist.com">http://scbist.com</a>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель

Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Теории линейных электрических цепей". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Теории линейных электрических цепей	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Стенд лабораторный Милливольтметр ВЗ-38А Генератор сигналов низкочастотный Магазин сопротивлений Специализированная мебель
Лаборатория "Линии связи". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Аудиосистема Genius 5+1 Мультивольтметр ВЗ-48 А ИЕА - 4М Измеритель L.R.C цифровой Е7-12 Прибор для исследования АЧХ Х1-47 Генератор сигналов высокочастотный ГЧ-153 Генератор сигналов низкочастотный КЗ-123 Рефлектометр - РЕЙС 105 М ИРКПРО ДЕЛЬТАПРО Сварочный аппарат М5100 Оптические кроссы Частотомер электронносчетный 43-32 Частотомер Электронносчетный 43-33 Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Лаборатория "Основы микропроцессорной техники". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Макет "Основы микропроцессорной техники" Акустическая система CSB50/CY Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с оформлением отчетов по лабораторным работам, оформлением отчетов по практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам, отчеты по практическим занятиям направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по лабораторным работам, отчетов по практическим занятиям, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru)).

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.