

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

Б1.В.13 Многоканальная связь на железнодорожном транспорте

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте		
Учебный план	23.05.05 СО - 2021.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	11 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	396	Часов контактной работы всего, в том числе:	152,2
в том числе:		аудиторная работа	138
аудиторные занятия	138	текущие консультации по лабораторным занятиям	4,6
самостоятельная работа	222	текущие консультации по практическим занятиям	4,6
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 8 зачет с оценкой 6, 7 КП 8		прием зачета с оценкой	0,5
		проверка, защита курсового проекта	2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	14		18		14			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	18	18	14	14	46	46
Лабораторные	14	14	18	18	14	14	46	46
Практические			18	18	28	28	46	46
Курсовое проектирование					36	36	36	36
Итого ауд.	28	28	54	54	56	56	138	138
Контактная работа	28	28	54	54	92	92	174	174
Сам. работа	44	44	54	54	88	88	186	186
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	72	72	108	108	216	216	396	396

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о принципах работы аналоговых и цифровых многоканальных систем передачи, навыков эксплуатации средств связи, а также овладение методами проектирования сетей связи.
1.2	Задачи дисциплины: ознакомить студентов с основными теоретическими и практическими аспектами многоканальных телекоммуникационных систем; дать представление студентам о существующих сетевых технологиях; сформировать у студентов систематические знания об основных технических аспектах многоканальной связи; дать представление об особенностях аналоговых и цифровых систем передачи; ознакомить студентов с практическими примерами реализации телекоммуникационных сетей; обучить студентов базовым навыкам создания и эксплуатации систем многоканальной 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 предшествующими дисциплинами: Теоретические основы электротехники	
В результате изучения предшествующих дисциплин обучающийся должен: Знать: основы построения и принципы функционирования аналоговой и цифровой телекоммуникационной аппаратуры связи. Уметь: использовать нормативные документы и основные положения по организации телекоммуникационных систем и сетей. Владеть: методами технического обслуживания телекоммуникационной аппаратуры.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) Производственная практика (преддипломная практика) 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-4.4: Разрабатывает (в том числе с использованием информационно-компьютерных технологий) технические решения, проектную документацию и нормативно-технические документы для производства, модернизации, ремонта, а также новых образцов устройств, систем, процессов и средств технологического оснащения в области системы обеспечения движения поездов	
ПК-4.5: Умеет разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы, осуществлять контроль соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей	
ПСК-3.1: Способен выполнять работы при техническом обслуживании, текущем ремонте и модернизации аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи	
ПСК-3.1.1: Знает устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи	
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	
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	
ПСК-3.2: Способен планировать, организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию, модернизации и текущему ремонту оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи	
ПСК-3.2.2: Имеет навыки модернизации аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи	
ПСК-3.2.1: Знает регламент технического обслуживания и ремонта объектов железнодорожной электросвязи в зависимости от класса железнодорожных линий	
ПСК-3.2.3: Планирует собственную деятельность и деятельность работников по техническому обслуживанию, ремонту и модернизации оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи	
ПСК-3.3: Способен осуществлять планирование и оптимизацию развития сети связи	

ПСК-3.3.1: Знает перспективные технологии и стандарты связи
ПСК-3.3.2: Использует нормативную документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (технические регламенты, стандарты связи, протоколы, международные и национальные стандарты)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные характеристики систем и сетей связи; физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики; способы построения аналоговых и цифровых коммутируемых сетей с интегральным обслуживанием; принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи плезихронной (ПЦИ) и синхронной (СЦИ) цифровой иерархии.
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать качество передачи сигналов и качество предоставления услуг связи, работать с нормативными документами, использовать их при технической эксплуатации; пользоваться измерительной аппаратурой, обрабатывать и оценивать результаты измерений, анализировать основные задачи и функции управления сетью SDH; основными методами и средствами получения, хранения, переработки информации в телекоммуникационных системах и сетях.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования нормативной и правовой документации в области телекоммуникационных технологий и систем связи; основами эксплуатации аппаратуры аналоговых и цифровых систем передачи, навыками проектирования сетей связи; основными приёмами технической эксплуатации, навыками решения задач оптимизации сигналов и систем электросвязи.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Характеристики каналов передачи					
1.1	Характеристики каналов тональной частоты. /Лек/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЭЗ	
1.2	Характеристики основных цифровых каналов. /Лек/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЭЗ	
1.3	Исследование преобразователей частоты. /Лаб/	6	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЭЗ	Работа в малых группах на лабораторном стенде
1.4	Подготовка конспекта по теме "Образование двухсторонних каналов" /Ср/	6	10	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	
1.5	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Исследование преобразователей частоты" /Ср/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	
1.6	Подготовка конспекта по теме "Характеристики каналов передачи. Изучение структурной схемы канала передачи, его параметров и характеристик". /Ср/	6	15	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЭЗ	
	Раздел 2. Аналоговые многоканальные системы					
2.1	Принципы построения аппаратуры аналоговых систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). /Лек/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЭЗ	
2.2	Узлы аппаратуры систем с ЧРК /Лек/	6	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 ЭЗ	

2.3	Исследование фазоразностной модуляции. /Лаб/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
2.4	Исследование компандерных устройств. /Лаб/	6	4	ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
2.5	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Исследование фазоразностной модуляции". /Ср/	6	7	ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
2.6	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Исследование компандерных устройств". /Ср/	6	6	ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
2.7	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
	Раздел 3. Многоканальные системы с временным разделением каналов (ВРК)					
3.1	Преобразование сигналов в цифровых системах передачи. Дискретизация, квантование, кодирование, компрессия. /Лек/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
3.2	Структура циклов первичного цифрового потока Е1. /Лек/	7	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
3.3	Преобразование сигналов при временном разделении каналов. /Лаб/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.4	Изучение и исследование оборудования АЦО-30. /Лаб/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.5	Изучение принципов кодирования в плездохронных системах передачи /Пр/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в группах, решение задач
3.6	Изучение дискретизации в цифровых системах передачи /Пр/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в группах, решение задач
3.7	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Преобразование сигналов при временном разделении каналов". /Ср/	7	10	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
3.8	Подготовка конспекта лекций по теме "Кодирование в цифровых системах передачи" /Ср/	7	10	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
3.9	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Изучение и исследование оборудования АЦО-30". /Ср/	7	12	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
	Раздел 4. Синхронизация в системах ИКМ					

4.1	Тактовая синхронизация. /Лек/	7	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
4.2	Цикловая и сверхцикловая синхронизация. /Лек/	7	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
4.3	Изучение видов синхронизации в плезиохронных системах передачи /Пр/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в группах, решение задач
4.4	Синхронизация /Лаб/	7	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
4.5	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Синхронизация" /Ср/	7	10	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
4.6	Подготовка конспекта по теме "Синхронизация в PDH" /Ср/	7	10	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
4.7	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	7	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Плезиохронная цифровая иерархия (PDH)					
5.1	Устройства вторичного временного группообразования. /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
5.2	Синхронное и асинхронное сопряжение передачи и приема. /Пр/	8	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
5.3	Подготовка конспекта по теме "Синхронное и асинхронное сопряжение скоростей в PDH" /Ср/	8	10	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	
	Раздел 6. Оборудование линейного тракта					
6.1	Помехи и искажения импульсных сигналов в линейном тракте.Регенераторы. /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
6.2	Изучение линейного регенератора. /Лаб/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
6.3	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе /Ср/	8	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
	Раздел 7. Оборудование цифровых систем передачи оперативно-технологической связи					

7.1	Мультиплексоры с шинной архитектурой. Гибкие мультиплексоры. /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
7.2	Изучение и исследование функциональных модулей сети SDH. Изучение и исследование блоков управления аппаратурой SDH. /Лаб/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
7.3	Ввод в сеть SDH цифровых потоков /Лаб/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
7.4	Изучение и исследование функциональной и физической архитектуры TMN-сети управления телекоммуникациями. /Лаб/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах на лабораторном стенде
7.5	Работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом /Ср/	8	8	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3	
7.6	Подготовка к защите отчета по лабораторным работам. /Ср/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
	Раздел 8. Системы передачи синхронной цифровой иерархии (SDH).					
8.1	Основные понятия и определения. Обобщенная схема мультиплексирования цифровых потоков SDH. /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
8.2	Характеристика участка железной дороги. Расчет потребного количества каналов ТЧ и ОЦК. /Пр/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
8.3	Варианты организации связи железной дороги. /Пр/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
8.4	Ввод в сеть SDH цифровых потоков /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
8.5	Построение первичной сети связи МПС, дороги /Пр/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
8.6	Формирование административного блока и синхронного транспортного модуля STM-1. /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	

8.7	Мультиплексирование структур STM-N /Пр/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
8.8	Методы защиты синхронных потоков и оборудования SDH. /Пр/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
8.9	Подготовка к защите отчета по лабораторной работе "Изучение и исследование функциональных модулей сети SDH". /Ср/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
8.10	Выбор сетевой технологии, типа линии и системы передачи. /Пр/	8	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
8.11	Расчет потребного числа цифровых каналов /Пр/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	Работа в малых группах по решению задач для выполнения курсового проекта
	Раздел 9. Проектирование телекоммуникационных сетей магистрального и дорожного уровней.					
9.1	Изучение основных требований к сети при выборе сетевой технологии, оборудования, способов защиты, синхронизации. /Лек/	8	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
9.2	Подготовка конспекта лекции по теме "Изучение и исследование TMN-сети". /Ср/	8	12	ПСК-3.1.1 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
9.3	Подготовка конспекта лекции по теме "Изучение и исследование сети синхронизации". /Ср/	8	16	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э3	
9.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	28	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
9.5	Выполнение и подготовка к защите курсового проекта /КРКП/	8	36	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Курсовой проект

9.6	Промежуточная аттестация /Экзамен/	8	36	ПСК-3.1.1 ПСК-3.1.2 ПСК-3.1.3 ПСК-3.2.1 ПСК-3.2.2 ПСК-3.2.3 ПСК-3.3.1 ПСК-3.3.2 ПК-4.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Экзамен
-----	------------------------------------	---	----	--	---------------------------------------	---------

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	Шмытинский В. В., Глушко В. П., Казанский Н. А., Шмытинский В. В.	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте: учебник для студентов вузов ж.-д. транспорта	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2008	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Шмытинский В. В., Глушко В. П., Бычков Д. Б.	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте: учеб. пособие	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019	https://umczdt.ru/books/

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Велигжанин Н. К.	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте: методические рекомендации по выполнению практических работ и курсового проекта для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Велигжанин Н. К.	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	http://biblioserver.usurt.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
ЛЗ.3	Велигжанин Н. К.	Многоканальная связь на железнодорожном транспорте: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	http://biblioserver.usurt.ru
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)				
Э1	http://rzd-expo.ru			
Э2	http://scbist.com			
Э3	bb.usurt.ru			
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 текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Лаборатория "Цифровые системы передачи информации". 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.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Аналого-цифровое оборудование АЦО-30 Мультиплексоры: Wavestar TM-1; Wavestar AM-1; OMX-16S; ТЛС-32 (ЕМП-6); ВТК-12 Оборудование тонального телеграфирования: ТТ-48; ТТ-12 Тестеры цифровых потоков: "Морион Е1"; "Морион Е100" Измеритель шума квантования Осциллографы: С1-83; С1-93 Частотометры: Ч-3-34; Ч-3-33 Вольтметры: В-7-16А; В-3-56 Измерительный прибор П-321 Характериограф Х1-46 Характериограф Х1-17 Генераторы: Г-3-109; Г-3-56/1; Г-4-154 Измерительный пульт ИП-300 Микровольтметр В-6-9 Псофометр УНП-60 Кабельный мост Р-33 Измеритель неоднородностей линий Р-5-10 Блок питания БП-30 Мультиплексор SMS-150S Оборудование В-3-3 Стойка 4-хприводных переключений СЧДП-70У Блоки питания ВТ 61/5-2 Анализатор телефонных каналов АпСош ТДА-5 Прибор контроля достоверности ПКД-9
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

Лаборатория "Передача дискретных сообщений". 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.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Учебный класс Siemens EWSP Маршрутизатор Cisco 2610 Коммутатор Cisco Catalyst 1900 14p Hub HP J3188A 16p Модем USRobotics Courier Маршрутизатор Cisco 1601 UPS APC Back-UPS-500 UPS APC Back-UPS-700 Коммутационная станция Si-3000 Коммутатор D-Link DES-3200-10 Персональная рабочая станция ИТ-Круг
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	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
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

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 персонализированную 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), 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) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением курсового проекта, оформлением отчетов по лабораторным работам, оформлением отчетов по практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее (его, их) выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого курсовой проект, 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). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию курсового проекта, 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), 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).

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)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.