

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

## **Б1.В.ДВ.01.02 Теоретические основы транспортной 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>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	31,9
в том числе:		аудиторная работа	28
аудиторные занятия	28	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,4
самостоятельная работа	44	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
экзамен	6		

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	Неделя			
	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

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

1.1	Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний и навыков использования методов формирования и обработки сигналов, их эффективной передачи и помехоустойчивого приема в телекоммуникационных системах железнодорожного транспорта
1.2	Задачи дисциплины: научить основам преобразования сигналов при построении эффективных систем связи, методам оптимальной фильтрации и оценки помехоустойчивости систем связи; привить навыки практического применения современных методов анализа и синтеза систем передачи и приема аналоговых и цифровых сообщений в условиях помех; ознакомить с вопросами оптимизации систем и устройств связи

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Математика Электроника Физика Информатика Теория дискретных устройств В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы: Знания: основных понятий и методов математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности; основы математического моделирования; физические основы электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, электродинамики; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, основные понятия и законы электромагнетизма, основные законы и методы расчета электрических цепей, основные законы и понятия электромагнетизма, электрические машины. Умения: применять методы математического анализа и моделирования; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока, различать и выбирать электрические аппараты для типовых электрических цепей; читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами. Владения: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами.	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Системы коммутации в сетях связи	

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

<b>ПСК-3.1:</b> Способен выполнять работы при техническом обслуживании, текущем ремонте и модернизации аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи
<b>ПСК-3.1.1:</b> Знает устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности аналогового и цифрового оборудования, устройств и сооружений железнодорожной электросвязи
<b>ПСК-3.3:</b> Способен осуществлять планирование и оптимизацию развития сети связи
<b>ПСК-3.3.5:</b> Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации с применением технологии больших данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	электротехнические и электронные элементы систем автоматики и телемеханики; основные виды детерминированных и случайных сигналов и методы их преобразования в системах связи; основные методы и закономерности передачи информации в телекоммуникационных системах обеспечения движения поездов; методы повышения эффективности и качества передачи информации
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять знания в области электротехники и электроники при создании элементов систем автоматики и телемеханики; применять элементы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики с заданными параметрами; применять знания в области электротехники и электроники при создании элементов и узлов с заданными параметрами для систем автоматики и телемеханики и при разработке средств автоматизации; применять математические методы и физические законы для решения практических задач; оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем; применять современные методы анализа и синтеза систем передачи и приема аналоговых и цифровых сообщений в условиях помех

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками чтения электрических схем систем управления; методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами передачи информации в телекоммуникационных системах; методами анализа и синтеза систем передачи и приема аналоговых и цифровых сообщений в условиях помех

#### 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. Методы преобразования сигналов в системах связи с коммутацией пакетов и каналов</b>					
1.1	Характеристики систем передачи. Первичные электрические сигналы и их характеристики. Модели помех в каналах связи /Лек/	6	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.2	Типовые каналы передачи и их характеристики. Организация двухсторонних каналов. /Лек/	6	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.3	Модуляция в цифровых системах передачи /Лек/	6	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.4	Методы разделения каналов /Лек/	6	2	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.5	Изучение теоретического материала /Ср/	6	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
1.6	Лабораторная работа "Прохождение сигналов через линейные цепи" /Лаб/	6	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированных задач
1.7	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Методы обработки аналоговых и цифровых сигналов в приемнике в условиях помех</b>					
2.1	Общие сведения о приеме сигналов. Методы накопления /Лек/	6	1	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.2	Когерентный и некогерентный прием. Корреляционный прием сигналов /Лек/	6	1	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.3	Оптимальная линейная фильтрация сигналов. Прием на согласованный фильтр /Лек/	6	1	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.4	Изучение теоретического материала /Ср/	6	6	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
2.5	Определение корреляционных функций сигналов /Лаб/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированных задач
2.6	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	

<b>Раздел 3. Помехоустойчивость телекоммуникационных систем</b>						
3.1	Критерии оптимального приема. Оптимальный прием дискретных сигналов /Лек/	6	1	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.2	Оптимальный прием непрерывных сигналов.Разнесенный прием /Лек/	6	1	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.3	Методы оценки помехоустойчивости телекоммуникационных систем /Лек/	6	1	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.4	Изучение теоретического материала /Ср/	6	16	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.5	Помехоустойчивость приема сообщений /Лаб/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде, решение практико-ориентированных задач
3.6	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.7	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	4	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	
3.8	Промежуточная аттестация /Экзамен/	6	36	ПСК-3.1.1 ПСК-3.3.5	Л1.1Л2.1Л3.1 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	Клюев Л. Л.	Теория электрической связи: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Каллер М. Я., Фомин А. Ф.	Теоретические основы транспортной связи: учебник для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Транспорт, 1989	

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Черезов Г. А., Русакова Е. А., Пащенко М. А.	Теоретические основы транспортной связи: лабораторный практикум для студентов специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (специализации «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта») направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.2	Черезов Г. А., Русакова Е. А.	Теоретические основы транспортной связи: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л3.3	Русакова Е. А., Пащенко М. А.	Теоретические основы транспортной связи: практикум для обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2021	<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	<a href="http://bb.usurt.ru">http://bb.usurt.ru</a>
Э2	<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 практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
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
Лаборатория "Теория электрической связи". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Стенд для л/р по ТПС №1 Стенд для л/р по ТПС №2 Осциллограф С1-83

(практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Осциллограф С1-93
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
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 аттестации	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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель

#### **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](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, 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, 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, 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.