

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.10.2023 11:31:47  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

## Передача дискретной информации на железнодорожном транспорте рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
Направленность (профиль) Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта  
Квалификация **инженер путей сообщения**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 9  
курсовые работы 9

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	1,5	1,5	1,5	1,5
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51,85	51,85	51,85	51,85
Сам. работа	67,5	67,5	67,5	67,5
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Васин Н.Н.; преподаватель, Тарасова А.Е.*

Рабочая программа дисциплины

**Передача дискретной информации на железнодорожном транспорте**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-4-СОДПт.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)

Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте**

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Тарасов Е.М.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Подготовка специалистов инженерного уровня, способных самостоятельно выполнять разработку, внедрение и обслуживание систем передачи дискретной информации на железнодорожном транспорте; сформировать у студентов комплекс знаний и навыков, требуемых для выполнения дипломной работы, а в дальнейшем для успешного решения задач, возникающих в ходе практической деятельности.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.11
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-2 Осуществляет анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств ТКСС. Использует нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта при выполнении работ на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств телекоммуникационных систем и сетей

ПК-2.5 Применяет знание и использует в профессиональной деятельности основные положения проектирования и построения систем дискретной связи, принципов эксплуатации устройств и систем передачи данных, владения навыками обслуживания систем передачи данных

ПК-2.7 Использует навыки и методологии проектирования сетей ОТС, методы технического обслуживания аппаратуры сетей. Применяет нормативные документы по организации первичных и ведомственных сетей, сетей ОТС, основы организации и функционирования системы подвижной связи, основы организации связи для вертикали управления перевозками

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-методы и особенности расчета и проектирования аппаратуры связи различного физического принципа действия;
3.1.2	-функциональные и структурные схемы; элементную базу конструирования; методы использования компьютерных технологий для разработки оптимальной конструкции аппаратуры связи;
3.1.3	-методику проектирования и эксплуатации устройств дискретной связи;
3.1.4	-принципы проектирования систем обеспечения движения поездов;
3.1.5	-принципы перехода к новым технологиям разработки новых устройств связи для обеспечения движения поездов; методы и модели разработки новых устройств и систем связи на основе современных компьютерных технологий; актуальные нормативные документы и основные положения по организации систем ПДИ.
3.1.6	-основополагающие принципы функционирования систем передачи дискретной информации;
3.1.7	-основы организации и методологию проектирования систем ПДИ.
3.1.8	-основные положения построения дискретной связи.
3.1.9	-методику проектирования и эксплуатации устройств дискретной связи.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	-рассчитывать и составлять функциональные схемы элементов и систем;
3.2.2	- анализировать и рассчитывать статические и динамические характеристики аппаратуры и систем, составлять функциональные схемы систем;
3.2.3	- экспериментально определять и анализировать действительные статические и динамические характеристики устройств связи;
3.2.4	-разрабатывать конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с использованием компьютерных технологий;
3.2.5	-применять на практике полученные знания; оценивать качество передачи информации;
3.2.6	-проектировать системы передачи дискретной информации на основе выпускаемой промышленностью типовой аппаратуры;
3.2.7	-кодировать, модулировать сигналы;
3.2.8	-применять методы эксплуатации устройств телеграфной связи и передачи данных.
3.2.9	-использовать основные положения построения систем дискретной связи (кодирование, дискретная модуляция, помехозащищенность).
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	-системным подходом к проектированию аппаратуры, умением выбрать компоненты устройств и систем для их использования по назначению, способностью проектировать и конструировать различные типы систем, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях с использованием средств компьютерного моделирования, представлением о тенденциях развития методов и средств проектирования современных элементов и систем связи;

3.3.2	-навыками организации проектирования систем обеспечения поездов;
3.3.3	-навыками технического обслуживания и ремонта ТКСС;
3.3.4	-приемами практического использования современных средств и методов измерения рабочих параметров аппаратуры передачи дискретной информации и выполнения диагностики и устранения технических неисправностей;
3.3.5	-навыками практического применения инженерных методов разработки систем передачи дискретной информации и расчета рабочих параметров технических средств, используемых в разрабатываемых системах;
3.3.6	-информацией о современных средствах и методах измерения рабочих параметров аппаратуры передачи дискретной информации, а также приемами диагностики и устранения технических неисправностей;
3.3.7	-навыками обслуживания и проектирования устройств телеграфной связи и передачи данных на железнодорожном транспорте;
3.3.8	-навыками и методологией проектирования сетей ПДИ.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Принципы построения и функционирования систем передачи дискретной информации.</b>			
1.1	Предмет курса. Аналоговые и цифровые системы передачи информации. Достоинства и недостатки систем каждого типа. Кодирование информации дискретной и непрерывной природы. Потери достоверности информации при кодировании. /Лек/	9	2	
1.2	Рациональная разрядность равномерного кода. Экономичные неравномерные коды. "Бит" как единица количества информации. Количество информации в одном разряде И-числа. Количество информации в целом И-числе. Конструкция и принцип работы первичных кодеров. Механический кодер. /Лек/	9	2	
1.3	Конструкция и принцип работы первичных кодеров. Механический кодер. Последовательный и параллельный способы передачи И-чисел. Синхронный и асинхронный режимы последовательной передачи И-чисел. Стандарты дискретных сигналов для передачи двоичных И-чисел. /Лек/	9	2	
1.4	1.10 Кодирование в системах передачи дискретной информации. Первичные коды. /Лаб/	9	4	
1.5	1.11 Способы оценки скорости изменения(производной) информационного сигнала. /Лаб/	9	4	
1.6	1.12 Расчет числа каналов связи по заданной интенсивности /Лаб/	9	4	
1.7	1.13 Разработка скелетной схемы организации связи на участке железной дороги. /Лаб/	9	4	
1.8	1.14 Системы счисления. Двоичная система. Определение разрядности равномерного двоичного кода. /Пр/	9	4	
1.9	1.15 Цифровые фильтры высокого порядка. Принципы построения вычислительных процедур фильтров. /Пр/	9	4	
1.10	1.16 Выходные системы передатчиков дискретных сигналов. Стандарты на дискретные сигналы. /Пр/	9	4	
1.11	1.17 Порядок установления и разрушения временных соединений в автоматической коммутационной телеграфной станции АТ-ПС-ПД координатной системы. /Пр/	9	4	
1.12	Структура типовой СПДИ. Назначение элементов системы. основные характеристики СПДИ. Информационные числа (И-числа), их отличие от арифметических чисел. Технология передачи И-чисел. Равномерные и неравномерные первичные коды. Выбор системы счисления при кодировании и его влияние на помехоустойчивость дискретных сигналов. Первичное кодирование информации в СПДИ. Требования к первичному кодированию. /Лек/	9	2	
1.13	Частотный спектр импульсного сигнала. Быстродействие СПДИ и требуемая полоса пропускания канала связи. Регистрация дискретных сигналов методами стробирования, интегрирования и комбинированным методом. Средняя длина кодового слова, как показатель экономичности кодирования. Код Фано, код Хаффмена. Свойство префиксности неравномерных кодов. Кодовые графы. /Лек/	9	2	

1.14	Количество информации при записи И-чисел в различных системах счисления. Быстродействие и скорость передачи информации в СПДИ. Кодер в виде диодной матрицы. АЦП как двоичный кодер информации непрерывного типа. Достоинства и недостатки каждого из режимов. Требования к работе передатчиков дискретных сигналов. /Лек/	9	2	
1.15	Сигналы телеграфной связи, сигналы TTL-уровня, международные стандарты RS-232, RS-485, частотные дискретные сигналы. Выходные цепи передатчиков дискретных сигналов. Типовые искажения дискретных сигналов. Краевые искажения и дробления. Требования к работе приемника в СПДИ. /Лек/	9	2	
1.16	Специальные виды модуляции и скремблирование дискретных сигналов для автоматического обеспечения синфазности. Синхронность и синфазность работы передатчика и приемника в СПДИ. /Лек/	9	2	
1.17	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	13	
1.18	Подготовка к лекциям. /Ср/	9	8	
1.19	Выполнение курсовой работы /Ср/	9	34,5	
1.20	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	9	12	
	<b>Раздел 2. Контактные часы на аттестацию</b>			
2.1	Курсовая работа /КА/	9	1,5	
2.2	Экзамен /КЭ/	9	2,35	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Кудряшов В. А., Павловский Е. А.	Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2017	<a href="https://umcздт.ru/books/">https://umcздт.ru/books/</a>
Л1.2	Трухин М.П.	Моделирование сигналов и систем. Конечномерные системы и дискретные каналы связи: учебное пособие	, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/bc">https://e.lanbook.com/bc</a>

<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Грухин М. П.	Моделирование сигналов и систем. Основы разработки компьютерных моделей систем и сигналов	Санкт-Петербург г: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Пакет Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>			
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов – <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>			
6.2.2.3	База данных «Железнодорожные перевозки» – <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>			
6.2.2.4	Информационно справочная система Консультант плюс – <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
6.2.2.5	Информационно-правовой портал Гарант – <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			
7.5	Лаборатория, оснащенная специальным лабораторным оборудованием:			
7.6	- мультиплексор СМК-30.			
7.7	- цифровая АТС - DX-500.			