

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.09.2023 17:15:54  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

## **Теория передачи сигналов**

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

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:  
зачеты 3  
зачеты с оценкой 3  
курсовые работы 3

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Лекции	12	12	12	12
Практические	8	8	8	8
Конт. ч. на аттест.	1,9	1,9	1,9	1,9
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,5	0,5	0,5	0,5
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	22,4	22,4	22,4	22,4
Сам. работа	186,1	186,1	186,1	186,1
Часы на контроль	7,5	7,5	7,5	7,5
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Юсупов Руслан Рифович*

Рабочая программа дисциплины

**Теория передачи сигналов**

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-СОДПа.plz.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

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

Зав. кафедрой д.т.н. Тарасов Е.М.

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

1.1	Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов специализации "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" к производственно-технологической, расчетно-проектной деятельности при анализе работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций, выборе и разработке эффективных телекоммуникационных устройств систем ЖАТ, посредством формирования компетенции, предусмотренной учебным планом, в части представленных ниже знаний, умений и владений.
-----	---

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.02
-------------------	---------

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

ПК-3 Способен анализировать работу каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций, выбирать и разрабатывать эффективные телекоммуникационные устройства систем ЖАТ

ПК-3.1 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций

ПК-3.2 Выбирает и разрабатывает эффективные устройства каналов передачи информации в системах ЖАТ и сетях телекоммуникаций

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные понятия теории передачи сигналов; способы представления сигналов и каналов; виды модуляции и кодирования; принципы работы многоканальных систем; основные соотношения, определяющие производительность источников и пропускную способность каналов;
3.1.2	- способы повышения скорости и верности передачи информации;
3.1.3	- методы обработки сигналов в приемных устройствах каналов передачи информации.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- определять и анализировать параметры и характеристики сигналов; выбирать способы кодирования, критерии приема сигналов;
3.2.2	- выбирать способы кодирования, критерии приема сигналов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками расчета и анализа показателей работы каналов передачи информации;
3.3.2	- навыками построения эффективных и помехоустойчивых кодов, кодеров и декодеров, реализации различных критериев принятия решения в приемных устройствах каналов передачи информации

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Теория сигналов</b>			
1.1	Цели и задачи дисциплины. Введение в теорию сигналов. Обобщенная структурная схема системы передачи информации и её элементы. /Лек/	3	1	
1.2	Основные понятия теории передачи сигналов. /Ср/	3	4	
1.3	Временное и частотное представление сигналов. Спектры периодических и непериодических сигналов. /Лек/	3	1	
1.4	Сигналы. Способы математического описания. /Пр/	3	2	
1.5	Исследование спектров периодических и непериодических сигналов. /Пр/	3	2	
1.6	Носители и виды модуляции. Спектры модулированных носителей. /Лек/	3	2	
1.7	Модулированные сигналы. /Ср/	3	4	
1.8	Исследование принципов амплитудной модуляции. /Ср/	3	4	
1.9	Энергетические характеристики периодических и непериодических колебаний. Равенство Парсеваля. Многоканальные системы передачи информации с частотным уплотнением линий связи. /Ср/	3	4	
1.10	Широкополосные виды модуляции. /Лек/	3	1	

1.11	Оптические сигналы и их особенности. способы модуляции оптических сигналов. /Ср/	3	6	
1.12	Случайный процесс. Вероятностные характеристики. /Лек/	3	1	
1.13	Случайные величины и процессы. /Ср/	3	6	
1.14	Корреляционная функция и энергетический спектр случайного процесса. Белый шум. /Ср/	3	4	
1.15	Исследование корреляционных функций различных сигналов. /Ср/	3	4	
1.16	Исследование плотности распределения вероятностей мгновенных значений различных процессов. /Ср/	3	4	
<b>Раздел 2. Теория каналов</b>				
2.1	Виды каналов и преобразований в них. Кодирование сообщений. Квантование непрерывных сигналов. /Лек/	3	1	
2.2	Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. /Лек/	3	1	
2.3	Исследование теоремы отсчетов (теоремы Котельникова). /Ср/	3	4	
2.4	Дискретные виды модуляции (ИКМ, ДМ). Преимущества и недостатки цифровых систем передачи информации. /Ср/	3	4	
2.5	Методы аналого-цифрового преобразования. Физические параметры сигналов и каналов. /Ср/	3	6	
2.6	Структурная схема системы передачи информации с временным уплотнением линий связи. /Ср/	3	4	
2.7	Непрерывные каналы, их виды и свойства. Отношение сигнал-помеха. /Ср/	3	6	
2.8	Помехи и их виды. Борьба с помехами. /Ср/	3	4	
2.9	Дискретные каналы, их модели. Вероятность ошибки в дискретном канале. Основная задача приема дискретных сигналов. /Ср/	3	6	
2.10	Системы с обратной и без обратной связи. Проблемы синхронизации. /Ср/	3	6	
<b>Раздел 3. Теория информации</b>				
3.1	Структурная и статистическая метрики информации. Энтропия источника дискретных сообщений. /Лек/	3	1	
3.2	Введение в теорию информации. /Пр/	3	2	
3.3	Пропускная способность дискретного канала без помех. Статистическое кодирование. /Лек/	3	1	
3.4	Пропускная способность дискретного канала с помехами. Пропускная способность непрерывного канала. /Ср/	3	6	
3.5	Эффективное кодирование /Ср/	3	4	
3.6	Корректирующие коды. Обнаружение и исправление ошибок. /Ср/	3	4	
3.7	Помехоустойчивое кодирование. /Ср/	3	4	
3.8	Циклические коды. Кодеры и декодеры помехоустойчивых кодов. /Ср/	3	4	
3.9	БЧХ-коды. /Ср/	3	5	
<b>Раздел 4. Теория помехоустойчивости</b>				
4.1	Критерии оценки помехоустойчивости систем передачи. Идеальный приемник Котельникова. /Лек/	3	1	
4.2	Методы фильтрации. Метод накопления и частотная фильтрация. Когерентный приемник. Оптимальный частотный фильтр. /Ср/	3	8	
4.3	Частотная фильтрация сигналов. /Ср/	3	6	
4.4	Статистические критерии обнаружения и распознавания. Вероятность ошибки при обнаружении и распознавании. /Лек/	3	1	
4.5	Статистические критерии распознавания сигналов. /Пр/	3	2	

4.6	Оптимальная линейная и нелинейная фильтрация. /Ср/	3	8	
<b>Раздел 5. Самостоятельная работа</b>				
5.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	3	8,6	
5.2	Выполнение курсовой работы /Ср/	3	34,5	
5.3	Подготовка к лекциям /Ср/	3	6	
5.4	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	8	
<b>Раздел 6. Контактные часы на аттестацию</b>				
6.1	Собеседование по контрольной работе /КА/	3	0,4	
6.2	Зачет /КЭ/	3	0,25	
6.3	Защита курсовой работы /КА/	3	1,5	
6.4	Зачет с оценкой /КЭ/	3	0,25	

### 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	Литвинская О.С., Чернышев Н.И.	Основы теории передачи информации	Москва: КноРус, 2017	<a href="http://www.book.ru/boo">http://www.book.ru/boo</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Мощенский Ю. В., Нечаев А. С.	Теоретические основы радиотехники. Сигналы	Санкт-Петербург г: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/bc">https://e.lanbook.com/bc</a>

#### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

##### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Пакет ПО Microsoft Office

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

6.2.2.1 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

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	Для выполнения практических работ используется компьютерный класс, оснащенный пакетом ПО Microsoft Office.
7.4	Помещения для выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).
7.5	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.6	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.