

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 24.10.2023 11:31:47

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

## **Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем и сетей связи 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 **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты с оценкой 5

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	17		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические			16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.			0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	32,25	32,25	50,75	50,75	83	83
Сам. работа	31	31	68,6	68,6	99,6	99,6
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н., профессор, Гуменников Валерий Борисович; ст. преподаватель, Шалаева Татьяна Владимировна*

Рабочая программа дисциплины

**Каналообразующие устройства телекоммуникационных систем и сетей связи**

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	Целью освоения дисциплины является обеспечение фундаментальной подготовки специалистов в области принципов построения аналоговых и дискретных элементов каналообразующих устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи и их реализации на примере конкретных устройств в объеме, достаточном для успешного освоения дисциплин специализации.
-----	---

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.03
-------------------	---------

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

ПК-1	Организует выполнение технологических процессов при проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже, текущем ремонте и модернизации телекоммуникационных систем и сетей (ТКСС) железнодорожного транспорта на основе знаний о физических принципах и об особенностях функционирования компонентов телекоммуникационных систем и сетей
ПК-1.1	Организует выполнение технологических процессов и выполняет задачи проектирования, эксплуатации, технического обслуживания, монтажа, текущего ремонта и модернизации ТКСС железнодорожного транспорта; построения цифровых систем передачи сигналов; использования оборудования ТКСС; нормирования параметров каналов и трактов
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-2.7	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	- принципы построения каналообразующих устройств
3.1.2	- методы расчета параметров устройств;
3.1.3	- теоретические основы построения направляющих систем и каналообразующих устройств;
3.1.4	- методы оптимизации режимов работы устройств, зависимость параметров от влияющих факторов
3.1.5	- основные параметры, характеризующие свойства каналообразующих устройств;
3.1.6	- структурные и принципиальные схемы построения устройств;
3.1.7	- конструктивные, эксплуатационные и электрические параметры направляющих систем и каналообразующих устройств.
3.1.8	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- оценивать технические и информационные характеристики каналов передачи информации
3.2.2	- проектировать линейно -кабельные сооружения систем ЖАТС;
3.2.3	- выполнять инженерные расчеты и проектирование направляющих систем и каналообразующих устройств различных физических принципов
3.2.4	- при синтезе устройств уметь составлять схемы, обеспечивающие заданные амплитудные и частотные зависимости параметров, выбирать методы расчета и необходимые расчетные соотношения, а также выполнять расчеты на ЭВМ.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- способностью диагностирования состояния линий ЖАТС;
3.3.2	- навыками использования измерительной аппаратуры с целью оценки основных характеристик каналов ЖАТС
3.3.3	- способностью расчета конструктивных элементов направляющих систем;
3.3.4	- навыками оценки внешних влияний на цепи связи.
3.3.5	- навыками экспериментального установления амплитудных и частотных параметров устройств и выявления причин несовпадения экспериментально полученных и теоретических характеристик.
3.3.6	- способностью при эксплуатации, проектировании, разработке и усовершенствовании каналообразующих устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи и, в частности, уметь выбирать методы кодирования информации и модуляции сигналов, структуру, системы параметров и определяющие их соотношения для анализа и синтеза устройств в каждом конкретном случае.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Классификация и структура каналов передачи информации. Роль и место колебательных систем в каналах связи.</b>			
1.1	Определение и структура канала. Объем и скорость передачи информации. Влияние помех на работу /Лек/	5	2	
1.2	Последовательный и параллельный колебательный контура. /Лек/	5	2	
1.3	Системы связанных колебательных контуров. Колебательные системы с распределенными постоянными. /Ср/	5	2	
1.4	Исследование последовательного колебательного контура. /Лаб/	5	2	
1.5	Исследование параллельного колебательного контура. /Ср/	5	1	
1.6	Исследование системы связанных колебательных контуров. /Лаб/	5	2	
1.7	Исследование колебательных систем с распределенными /Лаб/	5	4	
	<b>Раздел 2. Элементы передающих устройств. Генераторы</b>			
2.1	Генераторы с внешним возбуждением. Принцип действия, режимы колебаний, практические схемы. /Лек/	5	4	
2.2	Синтезаторы и умножители частоты. Физические основы режимов умножения. определение оптимальных углов отсечки. /Лек/	5	2	
2.3	Исследование генераторов с внешним возбуждением /Лаб/	5	4	
2.4	Исследование умножителей частоты. /Ср/	5	1	
	<b>Раздел 3. Элементы передающих устройств. Автогенераторы и модуляторы.</b>			
3.1	Генераторы с самовозбуждением (автогенераторы). Принцип работы, условия самовозбуждения, стабилизация частоты. /Лек/	5	4	
3.2	Физические и математические основы модуляции. Основные типы модуляторов /Лек/	5	2	
3.3	Исследование генератора с самовозбуждением. /Лаб/	5	2	
3.4	Исследование схемы амплитудного модулятора. /Лаб/	5	2	
	<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>			
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	9	
4.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	18	
	<b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>			
5.1	Зачет с оценкой /КЭ/	5	0,25	
	<b>Раздел 6. Основные типы приемных устройств.</b>			
6.1	Основные типы, функциональные схемы и принцип действия приемников. /Лек/	6	2	
6.2	Преимущества и недостатки приемников прямого усиления и супергетеродинных. /Пр/	6	2	
	<b>Раздел 7. Приемные устройства. Высокочастотная часть приемников.</b>			
7.1	Входное устройство приемника. /Лек/	6	2	
7.2	Усилители радиочастоты. Условия устойчивости УРЧ. /Лек/	6	4	
7.3	Преобразователи частоты. /Лек/	6	2	
7.4	Расчет входного устройства приемника. /Пр/	6	2	
7.5	Расчет схемы усилителя радиочастоты. /Пр/	6	4	

7.6	Расчет транзисторного преобразователя частоты /Пр/	6	2	
7.7	Исследование входного устройства приемника /Лаб/	6	2	
7.8	Исследование усилителей радиочастоты /Лаб/	6	4	
7.9	Исследование преобразователей частоты /Лаб/	6	4	
7.10	Основные схемы диодных и транзисторных преобразователей. /Ср/	6	3	
<b>Раздел 8. Приемные устройства. Низкочастотная часть.</b>				
8.1	Физические и математические основы детектирования. /Лек/	6	2	
8.2	Усилители напряжения, усилители мощности. /Лек/	6	4	
8.3	Расчет диодных и транзисторных амплитудных детекторов. /Пр/	6	2	
8.4	Расчет усилителей напряжения и усилителей мощности. /Пр/	6	4	
8.5	Исследование основных схем амплитудных детекторов /Лаб/	6	2	
8.6	Исследование однотактной и двухтактной схем усилителя низкой частоты /Лаб/	6	4	
8.7	Основные типы амплитудных детекторов. /Ср/	6	4	
8.8	Усилители низкой частоты. /Ср/	6	4	
<b>Раздел 9. Самостоятельная работа</b>				
9.1	Выполнение РГР /Ср/	6	17,6	
9.2	Подготовка к лекциям /Ср/	6	8	
9.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	
9.4	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	6	16	
<b>Раздел 10. Контактные часы на аттестацию</b>				
10.1	РГР /КА/	6	0,4	
10.2	Экзамен /КЭ/	6	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

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Шмыгинский 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	<a href="https://umcزدt.ru/books/">https://umcزدt.ru/books/</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шалягин Д. В.	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте. Ч. 2: учебник: в трех частях	, 2019	<a href="https://umcزدt.ru/books/">https://umcزدt.ru/books/</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	Microsoft Office			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
6.2.2.1	Профессиональная база данных zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - <a href="http://zbmath.org">zbmath.org</a>			
6.2.2.2	База данных Росстандарта – <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>			
6.2.2.3	База данных Государственных стандартов <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a>			
6.2.2.4	База данных «Железнодорожные перевозки» <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>			
6.2.2.5	Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
6.2.2.6	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	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием:			
7.6	- мультиплексор СМК-30;			
7.7	- мультиплексор ТЛС -31,			
7.8	- аппаратуры выделения и транзита каналов ВТК -12.			