

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 11:33:25

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Оперативно-технологическая связь 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 **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

курсовые работы 6

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
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	103,5	103,5	103,5	103,5
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):  
*доцент , Харламова Н.И*

Рабочая программа дисциплины

**Оперативно-технологическая связь 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: 23.05.05-23-5-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	Цель изучения дисциплины состоит в формировании системного представления, умения и навыков студентов по основам оперативно-технологической связи на железнодорожном транспорте (ОТС), достаточных для последующей эксплуатации, администрирования и технического обслуживания на железнодорожном транспорте систем ОТС. Во время обучения студент должен изучить основные принципы построения современных систем ОТС; знать основные характеристики аппаратуры цифровых ОТС; научиться основам проектирования, эксплуатации, администрирования и технического обслуживания цифровых систем ОТС.
-----	---

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.05
-------------------	---------

**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-2.7	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
ПК-3	Разрабатывает проекты телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта
ПК-3.4	Решает инженерные задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и внедрением аппаратуры и компьютерных технологий в области телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; представляет и защищает результаты своих исследований путём публикации в открытых источниках

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- актуальные нормативные документы и основные положения по организации ОТС;
3.1.2	- инфраструктуру железных дорог и систему организации движения поездов;
3.1.3	- методологию проектирования сетей современной технологической связи.
3.1.4	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- производить планирование технологических систем связи, построенных на базе различных физических принципах
3.2.2	- осуществлять поиск, обработку и анализ информационных материалов (в том числе и патентных) для проектных работ.
3.2.3	- производить планирование технологических систем связи, построенных на базе различных физических принципах
3.2.4	- осуществлять выбор оборудования технологической связи для ее организации на основе различных стандартов
3.2.5	- рассчитывать основные характеристики систем и сетей технологической связи
3.2.6	-решать инженерные задачи, связанные с проектированием, правильной эксплуатацией и внедрением аппаратуры и компьютерных технологий в области телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками и методологией проектирования сетей оперативно-технологической связи,
3.3.2	- способностями технического обслуживания аппаратуры ОТС и обеспечения бесперебойности связи;
3.3.3	-навыками выработки новых технологических решений, их анализа и оценки (в том числе технико-экономической) по проектированию перспективных систем технологической связи.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Сети технологической связи на ЖДТ</b>			
1.1	Структура сети технологической связи на ЖДТ. Требования к ОТС. Принципы классификации ОТС. /Лек/	6	2	

1.2	Структура сети технологической связи на ЖДТ. Требования к ОТС. Принципы классификации ОТС. Назначение видов оперативно-технологической связи (ОТС). Понятие группового канала. Избирательный вызов (ИВ). Тональный избирательный вызов (ТИВ). /Лек/	6	2	
1.3	Изучение КОТС ВТК-12 и СММ 011 /Ср/	6	4	
1.4	Тональный избирательный вызов (ТИВ). Организация и особенности функционирования диспетчерской, постанционной, перегонной и межстанционной связи. /Ср/	6	2	
1.5	Организация и особенности функционирования диспетчерской, постанционной, перегонной и межстанционной связи. /Ср/	6	2	
1.6	Назначение видов оперативно- технологической связи (ОТС). Понятие группового канала. Избирательный вызов (ИВ). /Ср/	6	2	
	<b>Раздел 2. 2. Концепция беспроводной связи</b>			
2.1	Состояния мобильной связи .Описание компонентов сети GSM . Состав системы базовых станций BSS. Состав системы коммутации SS /Лек/	6	2	
2.2	Физические и логические каналы. Размещение логических каналов на физических каналах. /Лек/	6	2	
2.3	Канальное кодирование. Речевое кодирование. /Ср/	6	3	
2.4	Расчет сети оперативно-технологической связи на базе сотовой связи стандарта CDMA. /Пр/	6	4	
2.5	Частотная концепция. Проблемы, возникающие при передаче радиосигналов. Аналоговая и цифровая передача /Ср/	6	2	
	<b>Раздел 3. 3. CDMA2000, UMTS, DECT, VSAT и другие системы беспроводного доступа</b>			
3.1	Стандарт CDMA2000: организация прямых и обратных каналов связи на разных скоростях передачи информации. Прохождение вызовов MS. Организация хэндоверов. Планирование сетей с использованием технологии 1x EV-DO. /Лек/	6	2	
3.2	Стандарт UMTS: организация прямых и обратных каналов связи на разных скоростях передачи информации. Прохождение вызовов MS. Типы и структуры абонентских станций UMTS, их характеристики. Планирование сетей UMTS. /Лек/	6	2	
3.3	Общая характеристика стандарта DECT. Идентификаторы и ключи доступа. Доступ АС к системе. Аутентификация пользовательской и фиксированной частей. Каналы связи в DECT. Примеры систем беспроводного доступа на основе DECT. /Лек/	6	2	
3.4	Основы спутниковой системы связи. Стандарты подвижной спутниковой связи INMARSAT. Система спутниковой подвижной связи Globalstar. Планирование спутниковой системы связи. /Лек/	6	4	
3.5	Расчет сети оперативно- технологической связи с местом аварийно-восстановительных работ на базе спутниковой связи стандарта VSAT. /Пр/	6	4	
	<b>Раздел 4. 4. Служба пакетной передачи данных по радиоканалам общего пользования</b>			
4.1	Архитектура сети GPRS. Шлюзовой узел поддержки GPRS. Логические каналы. Система коммутации каналов. /Лек/	6	2	
4.2	Структуры организации мобильного Интернета (взаимодействие сотовых сетей и Интернета). Технологии WAP. Основные характеристики, примеры использования. /Лек/	6	2	
4.3	Технология I-mode. Технические характеристики, предоставляемые услуги. Примеры (варианты) организации мобильного Интернета (например, обеспечение локальных услуг и т.п.). /Лек/	6	2	
4.4	Применение технологии WAP при передаче MMS. /Лек/	6	2	
4.5	Исследование влияния параметров земной поверхности на энергетические показатели ССПО. /Пр/	6	4	
	<b>Раздел 5. 5. Сценарии обслуживания вызовов GSM</b>			
5.1	Варианты сценариев обслуживания вызовов: MS в состоянии IDLE. /Лек/	6	2	

5.2	Варианты сценариев обслуживания вызовов: MS в активном режиме. /Лек/	6	2	
5.3	Международный вызов. /Лек/	6	2	
5.4	Исследование и расчет основных технических характеристик спутниковых систем связи и способов их обеспечения. /Пр/	6	4	
<b>Раздел 6. 6. Расчет "Планирование в нулевом сближении сети сотовой связи стандартов: GSM-900, GSM-1800 и CDMA"</b>				
6.1	Оптимальный выбор частотных каналов. /Ср/	6	3	
6.2	Расчет числа сот в сети. /Ср/	6	3	
6.3	Определение максимального удаления в соте абонентской станции от базовой станции. /Ср/	6	3	
6.4	Расчет потери на трассе. /Ср/	6	3	
6.5	Определение мощности передатчиков базовой станции. /Ср/	6	2	
6.6	Расчет электропитания базовой станции. /Ср/	6	2	
6.7	Расчет надежности сети сотовой связи. /Ср/	6	2	
<b>Раздел 7. 7. Подготовка к занятиям</b>				
7.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	6	18	
7.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	18	
7.3	Выполнение КР /Ср/	6	34,5	
<b>Раздел 8. Контрольные часы на аттест.</b>				
8.1	Защита КР /КА/	6	1,5	
8.2	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

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Горелик А.В., Шалягин Д.В., Боровков Ю.Г., Митрохин В.Е., Горелика А. В.	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. В 2 ч. Ч. 1: учебник	М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012	<a href="http://umcздт.ru/books/4">http://umcздт.ru/books/4</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.2	Чернов И. Н.	Оперативно-технологическая связь на железнодорожном транспорте: практикум	Иркутск: ИрГУПС, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>
Л1.3	Кудряшов В.А., Крючкова Т.В.	Инфокоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте: учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2015	<a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Горелов Г. В., Роенков Д. Н., Юркин Ю. В., Горелова Г. В.	Системы связи с подвижными объектами: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014	<a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a>
Л2.2	Юркин Ю.В. и др.	Оперативно-технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте: учебник для вузов	М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2007	

## 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 Microsoft Office

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

6.2.2.1 Профессиональные базы данных

6.2.2.2 База данных Росстандарта –

6.2.2.3 <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.4 База данных Государственных стандартов:

6.2.2.5 <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.6 База данных «Железнодорожные перевозки»

6.2.2.7 <https://cargo-report.info/>

6.2.2.8 Информационные справочные системы

6.2.2.9 Информационно справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru>

6.2.2.1 Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>

0

6.2.2.1  
1

6.2.2.1 2	
<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	