

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровые системы передачи**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 168572  
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович  
Дата: 04.07.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Цифровые системы передачи» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о принципах построения и функционирования цифровых систем передачи; о принципах действия отдельных узлов и элементов аппаратуры; об основных правилах эксплуатации и передовых методах обслуживания систем передачи.

- умений оценивать технологическую эффективность различных цифровых систем передачи; пользоваться инженерными методами расчета отдельных узлов и элементов аппаратуры; правильно организовывать эксплуатацию каналов первичных и вторичных сетей связи.

- навыков оценивать технологическую эффективность различных цифровых систем передачи; разрабатывать цифровые системы передачи и отдельные их элементы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-60** - Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния объектов железнодорожной электросвязи; выполнять технологические операции, связанные с регулированием движения поездов;

**ПК-61** - Способен разрабатывать ( в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты объектов железнодорожной электросвязи и/или технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта ТСС.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

правила технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, особенности функционирования основных элементов систем и устройств телекоммуникационных систем и сетей

### **Уметь:**

выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов телекоммуникационных систем и сетей, разрабатывать проекты телекоммуникационных систем и сетей

**Владеть:**

способностью организовывать работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 256 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

## 4. Содержание дисциплины (модуля).

### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Принципы построения цифровых систем передачи Основные понятия и определения. Обобщенная схема цифровой системы передачи. Классификация цифровых систем передачи. Принципы построения двусторонних линейных трактов. Уплотнение оптических кабелей. Принципы построения и элементы аппаратуры каналообразования цифровых систем передачи информации. Структурная схема аппаратуры каналообразования. Структура цикла и генераторное оборудование. Амплитудно-импульсные модуляторы. Кодер и декодер. Система синхронизации. Гибкие мультиплексоры
2	Принципы построения и элементы аппаратуры плезиохронной цифровой иерархии Краткое содержание: Объединение и согласование скоростей цифровых сигналов. Структурная схема аппаратуры временного группообразования. Построение циклов передачи аппаратуры временного группообразования. Устройства асинхронного сопряжения передачи и приёма. Особенности применения аппаратуры плезиохронной цифровой иерархии в сетях связи железнодорожного транспорта. Мультиплексоры ввода/вывода.
3	3 Принципы построения систем передачи синхронной цифровой иерархии Краткое содержание: Основные принципы технологии синхронной цифровой иерархии. Схема преобразования синхронной цифровой иерархии. Преобразование компонентного сигнала со скоростью 2,048 Мбит/с в синхронный транспортный модуль STM-1. Преобразование компонентного сигнала со скоростью 139,264 Мбит/с в синхронный транспортный модуль STM-1. Структура синхронных транспортных модулей STM-N. Оборудование и топология сетей синхронной цифровой иерархии.
4	Цифровые системы передачи со спектральным разделением Краткое содержание: Технология спектрального разделения. Функциональная схема волоконно-оптических систем передачи со спектральным разделением (ВОСП-СП). Классификация ВОСП-СП и основные параметры. Параметры и характеристики мультиплексоров и демультиплексоров ВОСП-СП. Переходные влияния в ВОСП-СП. Особенности проектирования цифровых систем передачи с использованием аппаратуры ВОСП-СП.

### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение структуры кадра STM-1 Краткое содержание: Структура кадра STM-1, формирование модуля STM-1 из потока E1.
2	Изучение обобщенной схемы мультиплексирования синхронной цифровой иерархии Краткое содержание: Структура кадра STM-4, формирование модулей STM-N из потоков различных иерархий

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
3	Анализ заголовков, указателей и полезной нагрузки Краткое содержание: Структура заголовков и указателей, назначение входящих в их состав байтов. Объем полезной нагрузки и ее расположение.

#### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы проектирования ВОЛП

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с электронным учебным курсом Работа с лекционным материалом и литературой Выполнение курсового проекта Подготовка к промежуточной аттестации.
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов «Проектирование сетей связи по технологии SDH»

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Оптические телекоммуникационные системы Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Шарафутдинов Р.М. М. : Горячая линия-Телеком , 2011	<a href="http://e.lanbook.com/book/5147">http://e.lanbook.com/book/5147</a>
2	Цифровые системы передачи Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д. М. : Горячая линия- Телеком	<a href="http://e.lanbook.com/book/5168">http://e.lanbook.com/book/5168</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки

МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение Microsoft Office 2003 и выше; браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET;

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской;

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET;

4. Для проведения практических и лабораторных занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

## 10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Системы  
управления транспортной  
инфраструктурой»

А.С.Веселова

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Горелик

С.Н. Климов