

**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 - программа специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Цифровые сети и системы коммутации**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Форма обучения: Очная

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

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 21905

Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич

Дата: 01.09.2026

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

Целями освоения учебной дисциплины «Цифровые сети и системы коммутации» являются обучение общим принципам построения и действия систем автоматической коммутации каналов и пакетов; Задачи дисциплины: изучение системы сигнализации на аналоговых и цифровых сетях связи и видов оборудования абонентского доступа для фиксированных и мобильных абонентских установок.

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

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

**ПК-7** - Способен выполнять работы на производственном участке железнодорожной электросвязи по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации устройств и элементов телекоммуникационных систем и сетей. Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации устройств и элементов ТСС. Способен использовать нормативно-технические документы и технические средства для диагностики технического состояния телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; выполнять технологические операции, связанные с безопасностью и управлением движением поездов,;

**ПК-8** - Способен разрабатывать (в том числе с применением методов компьютерного моделирования) проекты телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта; технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта, систем технологического оснащения производства в области ТСС;

**ПК-9** - Способен выполнять работы, а также управлять технологическими процессами выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, монтажу, испытаниям, текущему ремонту и модернизации телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта на основе знаний об особенностях функционирования аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей, её основных элементах, а также при использовании правил технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта.

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

**Знать:**

об устройстве, принципах действия, технических характеристиках, конструктивных особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта для выполнения работ по текущему ремонту

**Уметь:**

Выполнять работы по текущему ремонту

**Владеть:**

Разбираться в особенностях элементов и устройств телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта

**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 |    |    |
|                                                           |                  | №7      | №8 | №9 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 174              | 50      | 56 | 68 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 96               | 34      | 28 | 34 |
| Занятия семинарского типа                                 | 78               | 16      | 28 | 34 |

**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 114 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Тема 1<br>Основы телефонной связи                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2        | Тема 2<br>Электроакустические преобразователи                                                                                                                                                                                                                           |
| 3        | Тема 3<br>Методы оценки и нормы качества телефонной передачи                                                                                                                                                                                                            |
| 4        | Тема 4<br>Аналоговые телефонные аппараты                                                                                                                                                                                                                                |
| 5        | Тема 5<br>Принцип работы основных устройств, входящих в телефонный аппарат                                                                                                                                                                                              |
| 6        | Тема 6<br>Схемы питания телефонных аппаратов                                                                                                                                                                                                                            |
| 7        | Тема 7<br>Общие принципы построения коммутационного поля электромеханических АТС                                                                                                                                                                                        |
| 8        | Тема 8<br>Коммутационные приборы на станциях с пространственным разделением каналов                                                                                                                                                                                     |
| 9        | Тема 9<br>Общие принципы построения коммутационного поля на базе электромеханических приборов коммутации                                                                                                                                                                |
| 10       | Тема 10<br>Коммутационные станции с коммутацией каналов                                                                                                                                                                                                                 |
| 11       | Тема 11<br>Классификация коммутационных систем с коммутацией каналов                                                                                                                                                                                                    |
| 12       | Тема 12<br>Электромеханические АТС с прямым управлением                                                                                                                                                                                                                 |
| 13       | Тема 13<br>Электромеханические АТС с косвенным управлением. Квазиэлектронные АТС                                                                                                                                                                                        |
| 14       | Тема 14<br>Работа звена временной коммутации цифрового коммутационного поля в режиме «последовательная запись / произвольное считывание». Работа звена временной коммутации цифрового коммутационного поля в режиме «произвольная запись / последовательное считывание» |
| 15       | Тема 15<br>Работа ступени пространственной коммутации цифрового коммутационного поля                                                                                                                                                                                    |
| 16       | Тема 16<br>Принцип коммутации каналов в цифровом коммутационном поле типа T-S-T                                                                                                                                                                                         |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17       | Тема 17<br>Принцип коммутации в цифровом коммутационном поле с кольцевой структурой                                                                                                                                                  |
| 18       | Тема 18<br>Обобщённая структурная схема АТСЦ                                                                                                                                                                                         |
| 19       | Тема 19<br>Функциональные блоки цифровой АТС (функциональная схема подключения аналоговых абонентских линий, функциональная схема подключения аналоговых соединительных линий. Структура и назначение блока тональных сигналов АТСЦ) |
| 20       | Тема 20<br>Функциональные блоки цифровой АТС (функциональная схема подключения цифровых абонентских линий, функциональная схема подключения цифровых соединительных линий)                                                           |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Лабораторная работа 1<br>Расчёт разборчивости речи                                                                                                                                   |
| 2        | Лабораторная работа 2<br>Изучение работы ступени временной коммутации в режиме «последовательная запись/произвольное считывание» и «произвольная запись/последовательное считывание» |
| 3        | Лабораторная работа 3<br>Изучение работы ступени S пространственной коммутации                                                                                                       |
| 4        | Лабораторная работа 4<br>Изучение работы ступени пространственно-временной коммутации (Т-S-T)                                                                                        |
| 5        | Лабораторная работа 5<br>Изучение работы ступени коммутации с кольцевой структурой                                                                                                   |
| 6        | Лабораторная работа 6<br>Цифровые телефонные аппараты                                                                                                                                |
| 7        | Лабораторная работа 7<br>Изучение телефонного потока и времени занятия обслуживающих приборов                                                                                        |
| 8        | Лабораторная работа 8<br>Изучение системы с потерями                                                                                                                                 |
| 9        | Лабораторная работа 9<br>Изучение системы с ожиданием                                                                                                                                |
| 10       | Лабораторная работа 10<br>Изучение конструкции УПАТС НИСОМ 300 и конфигурирование основных параметров станции                                                                        |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Практическое занятие 1<br>Изучение формата сообщения DSS1 по рекомендации Q.931 ITU-T в соответствии с выданным индивидуальным заданием |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2        | Практическое занятие 2<br>Изучение последовательности сообщений DSS1 процедуры базового соединения с коммутацией каналов между двумя пользователями ISDN |
| 3        | Практическое занятие 3<br>Изучение базового метода коррекции ошибок                                                                                      |
| 4        | Практическое занятие 4<br>Изучение принципов работы системы мониторинга сети ОКС-7                                                                       |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Электроакустические преобразователи.                                                                                            |
| 2        | Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Основы телефонной связи»                                    |
| 3        | Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Электромеханические коммутационные станции»                 |
| 4        | Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Цифровые коммутационные станции»                            |
| 5        | Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Основы теории телетрафика»                                  |
| 6        | Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Системы межстанционной сигнализации на цифровых сетях ISDN» |
| 7        | Углубленная проработка по заданию преподавателя материалов по теме «Техническое обслуживание цифровых АТС»                      |
| 8        | Электромеханические коммутационные станции                                                                                      |
| 9        | Принципы построения сетей телефонной связи                                                                                      |
| 10       | Основы теории телетрафика                                                                                                       |
| 11       | Выполнение курсового проекта.                                                                                                   |
| 12       | Подготовка к промежуточной аттестации.                                                                                          |
| 13       | Подготовка к текущему контролю.                                                                                                 |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов Проектирование цифровой коммутационной станции.

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                   | Место доступа                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Коммутация в системах и сетях связи Берлин<br>А.Н. Экотрендз - 345 с. , 2006 | <a href="https://djvu.online/file/TslT6iZeWynhZ">https://djvu.online/file/TslT6iZeWynhZ</a> |

|   |                                                                  |                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Электрические системы и сети Лыкин А.В.<br>Логос - 246 с. , 2008 | <a href="https://djvu.online/file/wYV5CR12tVuap">https://djvu.online/file/wYV5CR12tVuap</a> |
|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

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

1. Электронная библиотека <http://ookver.ru>
2. Сайт <http://www.xdw.ru/rubrics/37/>
3. Поисковые системы : Yandex, Googl, Mail.

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

Для проведения лекций используется мультимедийная электронная доска.

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

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийной электронной доской.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

Курсовой проект в 9 семестре.

Экзамен в 9 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 «Автоматика,  
телемеханика и связь на  
железнодорожном транспорте»

О.Н. Маликова

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова