

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом университета  
(протокол от 24.02.2026 №15)

## Рельсовые цепи

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачет с оценкой 5

экзамен 6

курсовая работа 6

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |       | <b>6 (3.2)</b> |      | Итого |       |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------|-------|-------|
| Неделя                                                          | 16 3/6         |       | 16 1/6         |      |       |       |
| 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.                                             |                |       | 1              | 1    | 1     | 1     |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС                                 | 0,15           | 0,15  | 2,3            | 2,3  | 2,45  | 2,45  |
| В том числе в форме практ.подготовки                            | 16             | 16    | 66             | 66   | 82    | 82    |
| Итого ауд.                                                      | 32             | 32    | 48             | 48   | 80    | 80    |
| Контактная работа                                               | 32,15          | 32,15 | 51,3           | 51,3 | 83,45 | 83,45 |
| Сам. работа                                                     | 31             | 31    | 104            | 104  | 135   | 135   |
| Часы на контроль                                                | 8,85           | 8,85  | 24,7           | 24,7 | 33,55 | 33,55 |
| Итого                                                           | 72             | 72    | 180            | 180  | 252   | 252   |

Программу составил(и):

*д.т.н , профессор, Тарасов Евгений Михайлович; к.т.н., Доцент, Надежкин Вадим Александрович*

Рабочая программа дисциплины

**Рельсовые цепи**

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: 23.05.05-26-1-СОДПа.pli.plx

Направление подготовки 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., профессор Тарасов Е.М.

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

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Формирование профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в области рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации с целью применения их в профессиональной деятельности, а также подготовки обучающихся к освоению дисциплин "Автоматика и телемеханика на перегонах", "Станционные системы автоматики и телемеханики", "Микропроцессорные и микроэлектронные системы станционной автоматики", "Микропроцессорные и микроэлектронные системы перегонной автоматики" |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**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   | Способен обеспечивать соблюдение технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики                                         |
| ПК-1.1 | Составляет схемы, алгоритмы и модели, производит расчеты для анализа процессов функционирования элементов, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики                                              |
| ПК-1.2 | Выбирает технологические процессы и контролирует качество технического обслуживания и ремонта оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики в соответствии с регламентами и нормативами |
| ПК-2   | Способен выполнять работы по модернизации и техническому обслуживанию оборудования, устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики с использованием современных цифровых технологий                    |
| ПК-2.1 | Осуществляет модернизацию и техническое обслуживание рельсовых цепей с применением современных цифровых технологий                                                                                                   |

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.1.1      | устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности рельсовых цепей, методы расчета рельсовых цепей, схемы построения и работы различных типов автоматической локомотивной сигнализации, принципы построения классификаторов состояний рельсовой линии цифровой обработкой информации;                     |
| 3.1.2      | принципы построения классификаторов состояний рельсовой линии цифровой обработкой информации;                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.1.3      | цифровые инструменты для выполнения работ по техническому обслуживанию рельсовых цепей с применением технологии дополненной реальности                                                                                                                                                                                                       |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.2.1      | выполнять анализ схемных решений рельсовых цепей, производить расчет рельсовых цепей, анализировать виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов рельсовых цепей и автоматической локомотивной сигнализации, читать электрические схемы обслуживаемого оборудования;                                    |
| 3.2.2      | синтезировать классификаторы состояний рельсовой линии с обучаемыми решающими функциями, анализировать информацию по техническому обслуживанию рельсовых цепей с учетом информации, поступающей посредством технологии дополненной реальности;                                                                                               |
| 3.2.3      | анализировать информацию по техническому обслуживанию рельсовых цепей с учетом информации, поступающей посредством технологии дополненной реальности.                                                                                                                                                                                        |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.3.1      | анализа функционирования рельсовых цепей в различных режимах и условиях, расчета режимов работы рельсовых цепей, анализа видов, причин возникновения несоответствий; функционирования и технических отказов приборов и устройств автоматики, навыками построения классификаторов состояний рельсовой линии с обучаемыми решающими функциями; |
| 3.3.2      | навыками построения классификаторов состояний рельсовой линии с обучаемыми решающими функциями.                                                                                                                                                                                                                                              |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                     | Семестр / Курс | Часов | Примечание              |
|-------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Общие сведения о рельсовых цепях</b>             |                |       |                         |
| 1.1         | Аппаратура рельсовых цепей и их основные характеристики /Лек/ | 5              | 2     |                         |
| 1.2         | Источники питания рельсовых цепей /Ср/                        | 5              | 2     |                         |
|             | <b>Раздел 2. Основы теории рельсовых цепей</b>                |                |       |                         |
| 2.1         | Режимы работы рельсовых цепей /Лек/                           | 5              | 2     |                         |
| 2.2         | Схемы замещения рельсовой цепи /Лек/                          | 5              | 2     |                         |
| 2.3         | Первичные параметры рельсовой цепи /Лаб/                      | 5              | 2     | Практическая подготовка |

|     |                                                                                                      |   |   |                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------|
| 2.4 | Параметры рельсового четырехполосника /Лаб/                                                          | 5 | 2 | Практическая подготовка |
| 2.5 | Расчет нормального режима /Лаб/                                                                      | 5 | 2 | Практическая подготовка |
| 2.6 | Расчет шунтового режима /Лаб/                                                                        | 5 | 4 | Практическая подготовка |
| 2.7 | Расчет контрольного режима /Лаб/                                                                     | 5 | 4 | Практическая подготовка |
| 2.8 | Расчет режима АЛСН /Лаб/                                                                             | 5 | 2 | Практическая подготовка |
| 2.9 | Особенности рельсовых цепей без изолирующих стыков /Лек/                                             | 5 | 2 |                         |
|     | <b>Раздел 3. Рельсовые цепи при электротяге постоянного тока</b>                                     |   |   |                         |
| 3.1 | Рельсовая цепь числовой кодовой автоблокировки /Лек/                                                 | 5 | 2 |                         |
| 3.2 | Станционные фазочувствительные рельсовые цепи частотой 50 Гц /Лек/                                   | 5 | 2 |                         |
| 3.3 | Однониточные рельсовые цепи частотой 50 Гц /Ср/                                                      | 5 | 2 |                         |
|     | <b>Раздел 4. Рельсовые цепи на участках с электротягой переменного тока</b>                          |   |   |                         |
| 4.1 | Особенности работы рельсовых цепей /Лек/                                                             | 5 | 2 |                         |
| 4.2 | Кодовые рельсовые цепи /Ср/                                                                          | 5 | 3 |                         |
| 4.3 | Станционные фазочувствительные рельсовые цепи частотой 25 Гц /Лек/                                   | 5 | 2 |                         |
|     | <b>Раздел 5. Особые виды рельсовых цепей</b>                                                         |   |   |                         |
| 5.1 | Рельсовые цепи без изолирующих стыков /Лек/                                                          | 6 | 2 |                         |
| 5.2 | Разветвленные рельсовые цепи на станциях /Лек/                                                       | 6 | 2 |                         |
| 5.3 | Горочные рельсовые цепи /Лек/                                                                        | 6 | 2 |                         |
| 5.4 | Рельсовые цепи контроля свободности перегона и участков приближения к переездам и станциям /Ср/      | 6 | 4 |                         |
| 5.5 | Фазочувствительные рельсовые цепи частотой 25 Гц для станций стыкования /Ср/                         | 6 | 4 |                         |
|     | <b>Раздел 6. Техническая диагностика рельсовых цепей</b>                                             |   |   |                         |
| 6.1 | Проверка исправности стыковых соединителей /Пр/                                                      | 6 | 2 | Практическая подготовка |
| 6.2 | Проверка исправности изолирующих элементов рельсовых цепей /Пр/                                      | 6 | 2 | Практическая подготовка |
| 6.3 | Проверка чередования полярности в рельсовых цепях /Пр/                                               | 6 | 2 | Практическая подготовка |
| 6.4 | Измерение шунтовой чувствительности и сопротивления изоляции рельсовой линии /Лаб/                   | 6 | 4 | Практическая подготовка |
| 6.5 | Регулировка рельсовых цепей /Лаб/                                                                    | 6 | 4 | Практическая подготовка |
| 6.6 | Анализ надежности рельсовых цепей /Пр/                                                               | 6 | 2 | Практическая подготовка |
|     | <b>Раздел 7. Функциональные схемы систем автоматической локомотивной сигнализации</b>                |   |   |                         |
| 7.1 | Классификация систем автоматической локомотивной сигнализации /Лек/                                  | 6 | 2 |                         |
| 7.2 | Функциональные схемы непрерывных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН) /Пр/         | 6 | 4 | Практическая подготовка |
| 7.3 | Тенденции в развитии систем автоматической локомотивной сигнализации /Ср/                            | 6 | 3 |                         |
|     | <b>Раздел 8. Перегонные устройства автоматической локомотивной сигнализации</b>                      |   |   |                         |
| 8.1 | Назначение и принципы построения систем автоматической локомотивной сигнализации /Лек/               | 6 | 2 |                         |
| 8.2 | Кодирование рельсовых цепей на перегонах в системе автоматической локомотивной сигнализации /Лаб/    | 6 | 2 | Практическая подготовка |
| 8.3 | Кодирование участков приближения и удаления в системе автоматической локомотивной сигнализации /Лаб/ | 6 | 2 | Практическая подготовка |
|     | <b>Раздел 9. Цифровые технологии в рельсовых цепях</b>                                               |   |   |                         |
| 9.1 | Особенности применения технологии искусственного интеллекта в рельсовых цепях /Лек/                  | 6 | 2 |                         |
| 9.2 | Принципы построения классификаторов состояний рельсовой линии с цифровой обработкой информации /Лек/ | 6 | 2 |                         |

|                                                 |                                                                                                                                              |   |      |                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------------|
| 9.3                                             | Цифровые инструменты для выполнения работ по техническому обслуживанию рельсовых цепей с применением технологии дополненной реальности /Лек/ | 6 | 2    |                         |
| 9.4                                             | Синтез классификаторов состояний рельсовой линии с обучаемыми решающими функциями /Пр/                                                       | 6 | 2    | Практическая подготовка |
| 9.5                                             | Особенности технического обслуживания рельсовых цепей с применением технологии дополненной реальности /Пр/                                   | 6 | 2    | Практическая подготовка |
| 9.6                                             | Построение классификаторов состояний рельсовой линии с обучаемыми решающими функциями /Лаб/                                                  | 6 | 2    | Практическая подготовка |
| 9.7                                             | Техническое обслуживание рельсовых цепей с применением технологии дополненной реальности /Лаб/                                               | 6 | 2    | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 10. Самостоятельная работа</b>        |                                                                                                                                              |   |      |                         |
| 10.1                                            | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                    | 5 | 8    |                         |
| 10.2                                            | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/                                                                                                      | 5 | 16   |                         |
| 10.3                                            | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                    | 6 | 8    |                         |
| 10.4                                            | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/                                                                                                      | 6 | 16   |                         |
| 10.5                                            | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                      | 6 | 16   |                         |
| 10.6                                            | Выполнение курсовой работы (КР) /Ср/                                                                                                         | 6 | 53   | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 11. Контактные часы на аттестацию</b> |                                                                                                                                              |   |      |                         |
| 11.1                                            | Зачет с оценкой /КЭ/                                                                                                                         | 5 | 0,15 |                         |
| 11.2                                            | Экзамен /КЭ/                                                                                                                                 | 6 | 2,3  |                         |
| 11.3                                            | Защита КР /КА/                                                                                                                               | 6 | 1    |                         |

#### 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 | под ред. В.М. Лисенкова. | Системы управления движением поездов на перегонах. Часть 3. Функции, характеристики и параметры современных систем управления: учебник: в 3 ч. | Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016 | <a href="http://umczdt.ru/books/41/39326/">http://umczdt.ru/books/41/39326/</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                      | Заглавие                        | Издательство, год          | Эл. адрес                                                                         |
|------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Попов А. Н., Бушуев С. В., Кокорин С. С., Гундырев К. В. | Рельсовые цепи: учебное пособие | Екатеринбург: УрГУПС, 2019 | <a href="https://e.lanbook.com/book/121342">https://e.lanbook.com/book/121342</a> |

|                                                                                                                | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Заглавие                                                                              | Издательство, год                                                            | Эл. адрес                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.2                                                                                                           | Сапожников В.В.,<br>Сапожников Вл.В.,<br>Ефанов Д.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник | Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016 | <a href="https://umczdt.ru/books/41/18753/">https://umczdt.ru/books/41/18753/</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                                                                                                        | Microsoft Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 6.2.1.2                                                                                                        | Scilab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 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">http://zbmath.org</a> |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 6.2.2.2                                                                                                        | Профессиональная база данных Общероссийский математический портал (информационная система) - <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 6.2.2.3                                                                                                        | Информационно-справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 6.2.2.4                                                                                                        | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |
| 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: стенд рельсовой цепи постоянного тока, стенд рельсовой цепи переменного тока, стенд тональных рельсовых цепей, осциллограф, мультиметр.                                                                                                                                                         |                                                                                       |                                                                              |                                                                                   |