

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Гаранин Максим Александрович  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 22.10.2025 15:34:05  
 Уникальный программный ключ:  
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

## Релейная защита

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
 Специализация Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
 экзамены 9  
 курсовые проекты 9

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>9 (5.1)</b> |      | Итого |      |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|------|-------|------|
| Неделя                                                          | 16 4/6         |      |       |      |
| Вид занятий                                                     | уп             | ип   | уп    | ип   |
| Лекции                                                          | 32             | 32   | 32    | 32   |
| Лабораторные                                                    | 16             | 16   | 16    | 16   |
| Практические                                                    | 16             | 16   | 16    | 16   |
| Конт. ч. на аттест.                                             | 2              | 2    | 2     | 2    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС                              | 2,3            | 2,3  | 2,3   | 2,3  |
| В том числе в<br>форме<br>практ.подготовки                      | 101            | 101  | 101   | 101  |
| Итого ауд.                                                      | 64             | 64   | 64    | 64   |
| Контактная работа                                               | 68,3           | 68,3 | 68,3  | 68,3 |
| Сам. работа                                                     | 123            | 123  | 123   | 123  |
| Часы на контроль                                                | 24,7           | 24,7 | 24,7  | 24,7 |
| Итого                                                           | 216            | 216  | 216   | 216  |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Табаков Олег Валентинович*

Рабочая программа дисциплины

**Релейная защита**

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: 23.05.05-25-3-СОДПэ.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)  
Электроснабжение железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электроснабжение железнодорожного транспорта**

Зав. кафедрой Добрынин Евгений Викторович

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

|     |                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование профессиональных компетенций в области релейной защиты и автоматики устройств систем электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.11 |
|-------------------|---------|

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

ПК-2 Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения

ПК-2.3 Производит расчет и выбор уставок релейной защиты и автоматики электрических сетей и тяговых подстанций

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.1.1      | виды реле; принцип действия электромеханических реле и микропроцессорных блоков защиты; датчики; измерительные трансформаторы; виды коротких замыканий; принципы работы микропроцессорных и релейных систем защит, устройств автоматики; схемные решения защиты; виды защит по току и по напряжению |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.2.1      | рассчитывать уставки защиты линий и фидеров контактной сети, составлять принципиальные и логические схемы защиты; анализировать схемы релейной защиты; настраивать и обслуживать реле; определять показатели работы релейной защиты                                                                 |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.3.1      | методиками расчета и выбора систем защиты фидеров контактной сети, трансформаторов и линий электропередач; методиками расчета токов короткого замыкания и определения зон действия защит                                                                                                            |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                           | Семестр / Курс | Часов | Примечание              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные понятия и определения релейной защиты</b>                                     |                |       |                         |
| 1.1         | Релейная защита и автоматика. Основные понятия и требования /Лек/                                   | 9              | 2     |                         |
| 1.2         | Виды аварийных ситуаций и нарушений работы энергосистем /Лек/                                       | 9              | 2     |                         |
| 1.3         | Реле. Виды, назначение и принцип работы /Лек/                                                       | 9              | 2     |                         |
| 1.4         | Датчики и преобразователи контрольно-измерительных систем /Лек/                                     | 9              | 2     |                         |
| 1.5         | Измерительные трансформаторы. Схемы подключения и условия работы /Лек/                              | 9              | 2     |                         |
| 1.6         | Реле тока РТ-40 /Лаб/                                                                               | 9              | 2     | Практическая подготовка |
| 1.7         | Реле времени РВ100 /Лаб/                                                                            | 9              | 2     | Практическая подготовка |
| 1.8         | Реле максимального тока. Назначение, конструкция, принцип действия и основные характеристики. /Лаб/ | 9              | 2     | Практическая подготовка |
| 1.9         | Блок микропроцессорной защиты БМРЗ /Лаб/                                                            | 9              | 3     | Практическая подготовка |
|             | <b>Раздел 2. Схемы релейной защиты</b>                                                              |                |       |                         |
| 2.1         | Защита электрических сетей /Лек/                                                                    | 9              | 2     |                         |
| 2.2         | Защита от замыкания на землю /Лек/                                                                  | 9              | 2     |                         |
| 2.3         | Защита трансформаторов /Лек/                                                                        | 9              | 2     |                         |
| 2.4         | Моделирование максимальной токовой защиты /Лаб/                                                     | 9              | 2     | Практическая подготовка |
| 2.5         | Моделирование дифференциальной защиты трансформатора /Лаб/                                          | 9              | 2     | Практическая подготовка |
| 2.6         | Моделирование АВР и АПВ /Лаб/                                                                       | 9              | 3     | Практическая подготовка |
| 2.7         | Защита генераторов /Лек/                                                                            | 9              | 2     |                         |

|      |                                                                                     |   |     |                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-------------------------|
| 2.8  | Защита электродвигателей /Лек/                                                      | 9 | 2   |                         |
| 2.9  | Расчет дифференциальной защиты трансформатора /Пр/                                  | 9 | 2   | Практическая подготовка |
| 2.10 | Расчет максимальных токовых защит трансформатора от внешних коротких замыканий /Пр/ | 9 | 4   | Практическая подготовка |
| 2.11 | Расчет токовой защиты от перегрузок /Пр/                                            | 9 | 2   | Практическая подготовка |
| 2.12 | Автоматика систем электроснабжения - АВР и АПВ /Лек/                                | 9 | 2   |                         |
| 2.13 | Расчет максимальной токовой направленной защиты /Пр/                                | 9 | 2   | Практическая подготовка |
|      | <b>Раздел 3. Защита тяговой сети</b>                                                |   |     |                         |
| 3.1  | Микропроцессорные блоки системы защиты /Лек/                                        | 9 | 4   |                         |
| 3.2  | Защита тяговой сети переменного тока 27.5кВ /Лек/                                   | 9 | 2   |                         |
| 3.3  | Защита тяговой сети переменного тока 2х25кВ /Лек/                                   | 9 | 2   |                         |
| 3.4  | Защита тяговой сети постоянного тока /Лек/                                          | 9 | 2   |                         |
| 3.5  | Расчет токов короткого замыкания в тяговой сети /Пр/                                | 9 | 4   | Практическая подготовка |
| 3.6  | Расчет и выбор уставок быстродействующих выключателей /Пр/                          | 9 | 2   | Практическая подготовка |
|      | <b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>                                             |   |     |                         |
| 4.1  | Подготовка к лекциям /Ср/                                                           | 9 | 16  |                         |
| 4.2  | Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                              | 9 | 16  |                         |
| 4.3  | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                             | 9 | 16  |                         |
| 4.4  | Выполнение КП /Ср/                                                                  | 9 | 70  | Практическая подготовка |
| 4.5  | Цифровая защита фидеров контактной сети постоянного тока /Ср/                       | 9 | 3   |                         |
| 4.6  | Цифровая защита фидеров контактной сети переменного тока /Ср/                       | 9 | 2   |                         |
|      | <b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>                                      |   |     |                         |
| 5.1  | Экзамен /КЭ/                                                                        | 9 | 2,3 |                         |
| 5.2  | Защита КП /КА/                                                                      | 9 | 2   |                         |

## 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) 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                                                                                                           | Пинчуков П. С.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Релейная защита систем электроснабжения. Токовые защиты: учебное пособие             | , 2023            | https://e.lanbook.com/bo |
| Л1.2                                                                                                           | Ершов А. М.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ: учебное пособие | , 2024            | https://e.lanbook.com/bo |
| 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                                                                                                        | Microsoft Visio                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.1.3                                                                                                        | Компас                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2.1                                                                                                        | Профессиональные базы данных:                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2.2                                                                                                        | Энергетическое оборудование и средства автоматизации: <a href="http://www.nfenergo.ru/rus.html">http://www.nfenergo.ru/rus.html</a>                                                                                                                                                                                         |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2.3                                                                                                        | База данных СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: <a href="https://www.rtsoft.ru">https://www.rtsoft.ru</a>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2.4                                                                                                        | Информационные справочные системы:                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2.5                                                                                                        | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                      |                   |                          |
| 6.2.2.6                                                                                                        | Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.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 практических занятий, 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: лабораторный стенд "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем"; набор реле                                                                                                                                                               |                                                                                      |                   |                          |
| 7.6                                                                                                            | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).                                                                                                                                         |                                                                                      |                   |                          |