

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.10.2025 15:35:51  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

## Электроснабжение железных дорог рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
Специализация Электроснабжение железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 5

зачеты 4

курсовые проекты 5

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                                 | 4     |       | 5    |      | Итого |       |
|--------------------------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Вид занятий                          | УП    | РП    | УП   | РП   |       |       |
| Лекции                               | 8     | 8     | 4    | 4    | 12    | 12    |
| Лабораторные                         | 4     | 4     |      |      | 4     | 4     |
| Практические                         | 4     | 4     | 4    | 4    | 8     | 8     |
| Конт. ч. на аттест.                  |       |       | 2    | 2    | 2     | 2     |
| 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 | 8     | 8     | 73   | 73   | 81    | 81    |
| Итого ауд.                           | 16    | 16    | 8    | 8    | 24    | 24    |
| Контактная работа                    | 16,15 | 16,15 | 12,3 | 12,3 | 28,45 | 28,45 |
| Сам. работа                          | 88    | 88    | 161  | 161  | 249   | 249   |
| Часы на контроль                     | 3,85  | 3,85  | 6,7  | 6,7  | 10,55 | 10,55 |
| Итого                                | 108   | 108   | 180  | 180  | 288   | 288   |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, доцент, Добрынин Евгений Викторович; ассистент, Богданова Ксения Викторовна*

Рабочая программа дисциплины

**Электроснабжение железных дорог**

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.plz.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 к.т.н., доцент, Добрынин Евгений Викторович

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

|     |                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование профессиональных компетенций в области проектирования и эксплуатации систем тягового электроснабжения, принципов построения, работы и основных характеристик этих систем |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.08 |
|-------------------|---------|

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

ПК-3 Способен вести оперативное управление работой устройств электроснабжения для бесперебойного электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железнодорожного транспорта

ПК-3.3 Анализирует работу системы тягового электроснабжения в нормальном и аварийном режимах

ПК-8 Способен выполнять проекты устройств электрификации и электроснабжения и разрабатывать к ним техническую документацию

ПК-8.2 Выполняет расчеты, выбор и проверку оборудования, составляет схемы объектов при проектировании систем электроснабжения

**17.100. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июня 2020 г. N 334н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 июля 2020 г., регистрационный N 59018)**

ПК-8. С. Мониторинг работы устройств контактной сети, тяговых подстанций и энергетики

С/02.6 Оказание практической помощи дистанциям электроснабжения по предупреждению повреждений устройств электрификации и электроснабжения

ПК-8. Е. Управление работой электротехнической лаборатории

Е/02.7 Организация разработки нормативно-технической документации, технических мероприятий по организации процесса эксплуатации, развития и обеспечения работы устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.1.1      | общее устройство систем тягового электроснабжения; схемы питания тяговой сети постоянного и переменного тока; основные параметры системы тягового электроснабжения; общее устройство тяговых подстанций и схемы питания тяговой сети, силовое оборудование, назначение фильтр-устройств, компенсаторов реактивной мощности; режимы работы – тяга, рекуперация; основные способы энергосбережения на транспорте, показатели энергоэффективности                                                                         |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3.2.1      | производить расчет системы тягового электроснабжения, определять потери энергии и падение напряжения в тяговой сети; разрабатывать мероприятия по усилению тяговой сети; выполнять тяговые расчеты; производить расчет системы тягового электроснабжения, определять расстояние между тяговыми подстанциями, мощность тяговых подстанций, нагрузки основного оборудования тяговых подстанций; рассчитывать расход электроэнергии; производить расчет показателей энергоэффективности системы тягового электроснабжения |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.3.1      | методиками расчета, выбора и проверки контактной подвески; специализированными программами по расчету системы тягового электроснабжения; методиками расчета, выбора и проверки трансформаторов; специализированными программами по расчету системы тягового электроснабжения; методами оценки расхода топливно-энергетических ресурсов                                                                                                                                                                                 |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                  | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Системы тягового электроснабжения железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта</b> |                |       |            |
| 1.1         | Структура электроснабжения железной дороги. Системы тягового электроснабжения железных дорог /Лек/                         | 4              | 1     |            |
| 1.2         | Схема внешнего электроснабжения тяговых подстанций для систем электрической тяги постоянного и переменного тока /Лек/      | 4              | 1     |            |
| 1.3         | Трехпроводная система тягового электроснабжения переменного тока /Лек/                                                     | 4              | 1     |            |
| 1.4         | Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока /Лек/                           | 4              | 1     |            |
| 1.5         | Зарубежные системы тягового электроснабжения /Лек/                                                                         | 4              | 1     |            |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                          |   |    |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-------------------------|
| 1.6                                                                                  | Системы электроснабжения метрополитена и других видов электрического транспорта /Лек/                                                                                    | 4 | 1  |                         |
| 1.7                                                                                  | Питание нетяговых потребителей /Лек/                                                                                                                                     | 4 | 1  |                         |
| 1.8                                                                                  | Исследование системы постоянного тока 3,3 кВ /Лаб/                                                                                                                       | 4 | 1  | Практическая подготовка |
| 1.9                                                                                  | Исследование системы переменного тока 27,5 кВ /Лаб/                                                                                                                      | 4 | 1  | Практическая подготовка |
| 1.10                                                                                 | Исследование схем питания контактной сети /Лаб/                                                                                                                          | 4 | 2  | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 2. Электрические параметры элементов системы тягового электроснабжения</b> |                                                                                                                                                                          |   |    |                         |
| 2.1                                                                                  | Электрические характеристики элементов системы тягового электроснабжения и их расчет /Лек/                                                                               | 4 | 1  |                         |
| 2.2                                                                                  | Тяговые рельсовые цепи /Лек/                                                                                                                                             | 5 | 1  |                         |
| 2.3                                                                                  | Сопротивление тяговой сети постоянного тока /Лек/                                                                                                                        | 5 | 1  |                         |
| 2.4                                                                                  | Сопротивление тяговой сети переменного тока /Лек/                                                                                                                        | 5 | 1  |                         |
| 2.5                                                                                  | Качество электрической энергии и его показатели. Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги /Лек/ | 5 | 1  |                         |
| 2.6                                                                                  | Сопротивление тяговой сети /Пр/                                                                                                                                          | 4 | 2  | Практическая подготовка |
| 2.7                                                                                  | Расчет токов нагрузки тяговых подстанций /Пр/                                                                                                                            | 4 | 2  | Практическая подготовка |
| 2.8                                                                                  | Расчет нагрузок системы тягового электроснабжения по графику движения поездов /Пр/                                                                                       | 5 | 4  | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                              |                                                                                                                                                                          |   |    |                         |
| 3.1                                                                                  | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                | 4 | 4  |                         |
| 3.2                                                                                  | Подготовка к практическим работам /Ср/                                                                                                                                   | 4 | 4  |                         |
| 3.3                                                                                  | Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                                                                                                                   | 4 | 4  |                         |
| 3.4                                                                                  | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                | 5 | 2  |                         |
| 3.5                                                                                  | Подготовка к практическим работам /Ср/                                                                                                                                   | 5 | 4  |                         |
| 3.6                                                                                  | Выполнение КП /Ср/                                                                                                                                                       | 5 | 70 | Практическая подготовка |
| 3.7                                                                                  | Несимметрия токов и напряжений в системе тягового электроснабжения переменного тока /Ср/                                                                                 | 4 | 6  |                         |
| 3.8                                                                                  | Компенсация реактивной мощности. Продольная компенсация. Поперечная компенсация /Ср/                                                                                     | 4 | 6  |                         |
| 3.9                                                                                  | Усиление системы тягового электроснабжения /Ср/                                                                                                                          | 4 | 6  |                         |
| 3.10                                                                                 | Рекуперация электрической энергии /Ср/                                                                                                                                   | 4 | 6  |                         |
| 3.11                                                                                 | Построение векторной диаграммы работы трехфазного трансформатора для питания тяговой нагрузки /Ср/                                                                       | 4 | 6  |                         |
| 3.12                                                                                 | Определение токов фидеров контактной сети /Ср/                                                                                                                           | 4 | 6  |                         |
| 3.13                                                                                 | Выбор экономического сечения контактной сети /Ср/                                                                                                                        | 4 | 8  |                         |
| 3.14                                                                                 | Расчет потерь напряжения в контактной сети /Ср/                                                                                                                          | 4 | 6  |                         |
| 3.15                                                                                 | Тяговые расчеты /Ср/                                                                                                                                                     | 4 | 8  |                         |
| 3.16                                                                                 | Выбор трансформаторной мощности с учетом районной тяговой нагрузки /Ср/                                                                                                  | 4 | 8  |                         |
| 3.17                                                                                 | Расчет потерь напряжения в контактной сети /Ср/                                                                                                                          | 4 | 10 |                         |
| 3.18                                                                                 | Определение токов уставки фидеров контактной сети /Ср/                                                                                                                   | 5 | 10 |                         |
| 3.19                                                                                 | Разработка мероприятий по энергосбережению /Ср/                                                                                                                          | 5 | 10 |                         |

|     |                                                |   |      |  |
|-----|------------------------------------------------|---|------|--|
|     | <b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b> |   |      |  |
| 4.1 | Зачет /КЭ/                                     | 4 | 0,15 |  |
| 4.2 | Защита КП /КА/                                 | 5 | 2    |  |
| 4.3 | Экзамен /КЭ/                                   | 5 | 2,3  |  |

## 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                                                                                       |
|------|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Пышкин А. А.,<br>Лесников Д. В. | . Электроснабжение железных дорог: учебное пособие | , 2023            | <a href="https://e.lanbook.com/book/9785690700000">https://e.lanbook.com/book/9785690700000</a> |

|                                                                                                                                             |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p align="center"><b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b></p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

|         |                                                 |
|---------|-------------------------------------------------|
| 6.2.1.1 | Программно-технологический комплекс «ES-NEW1.1» |
| 6.2.1.2 | MS Office                                       |

### 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 | Энергетическое оборудование и средства автоматизации: <a href="https://www.electroshield.ru/">https://www.electroshield.ru/</a>     |
| 6.2.2.4 | База данных Объединения производителей железнодорожной техники - <a href="http://www.opzt.ru">www.opzt.ru</a>                       |
| 6.2.2.5 | Информационные справочные системы:                                                                                                  |
| 6.2.2.6 | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                                        |
| 6.2.2.7 | 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 занятий по практике, 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 | Компьютерный класс со специализированным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ                                                                                 |
| 7.6 | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). |