

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малов Владимир Владимирович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 20.03.2025 15:57:51  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

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

# **Энергетическое обследование электроэнергетических систем**

## **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачет 2

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 2 (1.2) |       | Итого |       |
|-------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                    | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС        | 0,15    | 0,15  | 0,15  | 0,15  |
| Итого ауд.                                | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Контактная работа                         | 32,15   | 32,15 | 32,15 | 32,15 |
| Сам. работа                               | 31      | 31    | 31    | 31    |
| Часы на контроль                          | 8,85    | 8,85  | 8,85  | 8,85  |
| Итого                                     | 72      | 72    | 72    | 72    |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Вуколов В.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Релейная защита электроэнергетических систем**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана: 13.04.02-25-1-ЭЭм-НН.plm.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Техника и технологии железнодорожного транспорта**

Зав. кафедрой к.в.н., доцент Семенюк А.В.

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

|     |                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование профессиональных компетенций в области энергетического обследования электроэнергетических систем тяговых и нетяговых сетей |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Цикл (раздел) ОП: | ФТД.В.01 |
|-------------------|----------|

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Способен разрабатывать технические задания на проектирование автоматизированной системы управления |
| ПК-1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Подготавливает и проводит предпроектные научно-исследовательские работы                            |
| ПК-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок    |
| ПК-2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний                    |
| <b>40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)</b> |                                                                                                    |
| ПК-3. D.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний                                |
| D/04.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ   |

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

|                     |                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                |
| 3.1.1               | - основные параметры системы тягового электроснабжения железных дорог;                                                                                         |
| 3.1.2               | - методы расчёта параметров системы тягового электроснабжения железных дорог;                                                                                  |
| 3.1.3               | - методы выбора мест расположения тяговых подстанций на электрических железных дорогах;                                                                        |
| 3.1.4               | - схемы электроснабжения тяговых и нетяговых потребителей железной дороги;                                                                                     |
| 3.1.5               | - категории электроприемников потребителей железнодорожного транспорта в зависимости от их роли в обеспечении безопасности и бесперебойности движения поездов; |
| 3.1.6               | - устройства системы электроснабжения нетяговых потребителей, принципы защиты этих устройств.                                                                  |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                |
| 3.2.1               | - анализировать основные параметры системы тягового электроснабжения железных дорог;                                                                           |
| 3.2.2               | - применять методы расчёта параметров системы тягового электроснабжения электрифицированных железных дорог;                                                    |
| 3.2.3               | - обосновывать методы выбора мест расположения тяговых подстанций на электрифицированных железных дорогах;                                                     |
| 3.2.4               | - составлять расчетные схемы сетей;                                                                                                                            |
| 3.2.5               | - выполнять расчеты, связанные с режимом работы как действующих, так и проектируемых участков;                                                                 |
| 3.2.6               | - оценить влияние различных технических решений по улучшению качества электрической энергии.                                                                   |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                |
| 3.3.1               | - навыками обоснования основных параметров системы тягового электроснабжения железных дорог;                                                                   |
| 3.3.2               | - методикой расчета параметров системы тягового электроснабжения железных дорог;                                                                               |
| 3.3.3               | - методологией выбора мест расположения тяговых подстанций железных дорог;                                                                                     |
| 3.3.4               | - правилами составления и расчета схем сетей;                                                                                                                  |
| 3.3.5               | - основными принципами построения энергетических систем;                                                                                                       |
| 3.3.6               | - проведением анализа энергетических систем.                                                                                                                   |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Понятие электросбережения</b>                                                                         |                |       |            |
| 1.1         | Электросбережение на железной дороге. Электросбережение в тяговом электроснабжении. /Лек/                          | 2              | 4     |            |
| 1.2         | Электросбережение в системах нетягового электроснабжения. Определение энергоэффективности на железной дороге. /Ср/ | 2              | 7     |            |
|             | <b>Раздел 2. Электросбережение в тяговой электросети</b>                                                           |                |       |            |

|     |                                                                                                                                                                                  |   |      |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|--|
| 2.1 | Сопряжение систем внешнего и тягового электроснабжения. Снижение уравнивающих потоков электроэнергии. /Лек/                                                                      | 2 | 4    |  |
| 2.2 | Снижение потерь энергии в контактной сети. Снижение потерь энергии в рельсовой сети./Ср/                                                                                         | 2 | 8    |  |
|     | <b>Раздел 3. Снижение потерь электроэнергии за счёт повышения её качества</b>                                                                                                    |   |      |  |
| 3.1 | Снижение энергопотребления на тягу поездов. Экономия ЭЭ в системе тягового электроснабжения. /Лек/                                                                               | 2 | 2    |  |
| 3.2 | Компенсация реактивной мощности в системе тягового электроснабжения. /Лек/                                                                                                       | 2 | 2    |  |
| 3.3 | Нормализация уровня высших гармоник в системах внешнего, тягового электроснабжения и в сетях нетранспортных и нетяговых железнодорожных потребителей. /Пр/                       | 2 | 8    |  |
| 3.4 | Экономия ЭЭ на предприятиях железнодорожного транспорта (стационарная энергетика). /Ср/                                                                                          | 2 | 8    |  |
|     | <b>Раздел 4. Снижение потерь в сетях нетягового электроснабжения</b>                                                                                                             |   |      |  |
| 4.1 | Общие положения проблемы расчета потерь электрической энергии и мощности при ее транспорте. Методика расчета потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям. /Лек/ | 2 | 4    |  |
| 4.2 | Оценка технического эффекта мероприятий по снижению технологического расхода электроэнергии на ее транспорт. Организационные мероприятия. Технические мероприятия. /Пр/          | 2 | 8    |  |
| 4.3 | Методика расчета потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям /Ср/                                                                                               | 2 | 8    |  |
|     | <b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                        |   |      |  |
| 9.1 | Зачет /КЭ/                                                                                                                                                                       | 2 | 0,15 |  |

## 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                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛП.1 | Лыкин А. В.         | Электроэнергетические системы и сети: учебник.  | М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 363 с. | <a href="https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-536924?ysclid=m418f7ydrd391702384">https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-536924?ysclid=m418f7ydrd391702384</a> |
| ЛП.2 | Чернов Ю.А.         | Электроснабжение железных дорог: учеб. пособие. | М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 406 с. | <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01006670129?ysclid=m418jtf86w903788473">https://search.rsl.ru/ru/record/01006670129?ysclid=m418jtf86w903788473</a>                                               |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|
|  |                     |          |                   |           |

|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1                                                                                                                  | Иващенко В.О.,<br>Чудаков А.И.                                                                                                                                                                         | Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава : учебное пособие | Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 60 с. | <a href="https://search.rsl.ru/ru/record/01009563355?ysclid=m418xrd21g403496395">https://search.rsl.ru/ru/record/01009563355?ysclid=m418xrd21g403496395</a> |
| <b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b> |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| <b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>                             |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.1.                                                                                                                | Microsoft Office                                                                                                                                                                                       |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.1.                                                                                                                | Компас                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                  |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | Профессиональные базы данных:                                                                                                                                                                          |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | Энергетическое оборудование и средства автоматизации: <a href="http://www.nfenergo.ru/rus.html">http://www.nfenergo.ru/rus.html</a>                                                                    |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | Энергетическое оборудование и средства автоматизации: <a href="https://www.electroshield.ru/">https://www.electroshield.ru/</a>                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | База данных СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ: <a href="https://www.rtsoft.ru">https://www.rtsoft.ru</a>                                                                                                |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | Стандарты организации ПАО «Россети»: <a href="https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards/">https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards/</a> |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | Информационные справочные системы:                                                                                                                                                                     |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 6.2.2.                                                                                                                | Информационно-справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                                                      |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 7.1                                                                                                                   | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры: лекций, практических занятий - аудитория № 405                                                              |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 7.2                                                                                                                   | Оборудование: специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, доска настенная (меловая), стол преподавателя, стул преподавателя.                                                     |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 7.3                                                                                                                   | Технические средства обучения: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук)                                                                                                                        |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |
| 7.4                                                                                                                   | Стенды                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |                                        |                                                                                                                                                             |