

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fe7497bc8

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ**  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Электроснабжение железных дорог

### рабочая программа дисциплины (модуля)<sup>1</sup>

Закреплена за кафедрой **Логистика и транспортные технологии**

Учебный план 23.05.05-20-345-СОДПэ изм.pli.plx  
Направление подготовки 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Электроснабжение железных дорог

Квалификация **специалитет**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Вид занятий                           | № семестра |       |       |       | Итого  |        |
|---------------------------------------|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                                       | 7          |       | 8     |       |        |        |
|                                       | уп         | рп    | уп    | рп    | уп     | рп     |
| Лекции                                | 36         | 36    | 16    | 16    | 52     | 52     |
| Лабораторные                          | 18         | 18    |       |       | 18     | 18     |
| Практические                          | 18         | 18    | 16    | 16    | 34     | 34     |
| Контактные часы на аттестацию (КА+КЭ) | 0,25       | 0,25  | 3,85  | 3,85  | 4,1    | 4,1    |
| Итого ауд.                            | 72         | 72    | 32    | 32    | 104    | 104    |
| Контактная работа                     | 72,25      | 72,25 | 35,85 | 35,85 | 108.1  | 108.1  |
| Контроль                              |            |       | 33,65 | 33,65 | 33,65  | 33,65  |
| Сам. работа                           | 71.75      | 71.75 | 74,5  | 74,5  | 146,25 | 146,25 |
| Итого                                 | 144        | 144   | 144   | 144   | 288    | 288    |

Программу составил(и):

Орлов К.В.



**Оренбург**

<sup>1</sup> Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Сведения об актуализации ОПОП вносятся в лист актуализации ОПОП.

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                         | Формирование комплексных знаний в области электроснабжения железных дорог.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.2                                         | Задачами изучения дисциплины являются формирование:<br>знаний:<br>- устройства, принципа действия, технических характеристик и конструктивных особенностей оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения;<br>- правил и инструкций по безопасности, технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и воздушных линий электропередач, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения;<br>умений:<br>- проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи переносной и стационарной диагностической аппаратуры;<br>навыков:<br>- выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи. |
| 1.3                                         | При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПСК-1.2                                                                                   | способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПСК-1.3                                                                                   | владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПСК-1.6                                                                                   | способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                            |                       |              |                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|-------------------|
| <b>Код занятия</b>                                   | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                                                                           | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>В форме ПП</b> |
|                                                      | <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 /Лк/                                                                          | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.2                                                  | Схема внешнего электроснабжения тяговых подстанций для систем электрической тяги постоянного и переменного тока /Лк/                                                       | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.3                                                  | Построение схем питания тяговой сети станций и перегонов. Электрический расчет воздушной линии /Лб/                                                                        | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.4                                                  | Построение схем питания тяговой сети станций и перегонов. Электрический расчет кабельной линии /Пр/                                                                        | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.5                                                  | Трехпроводная система тягового электроснабжения переменного тока /Лк/                                                                                                      | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.6                                                  | Расчет экономического сечения контактного провода /Лб/                                                                                                                     | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.7                                                  | Определение места расположения центра электрических нагрузок /Пр/                                                                                                          | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.8                                                  | Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока /Лк/                                                                            | 7                     | 4            | 0                 |
| 1.9                                                  | Зарубежные системы тягового электроснабжения. Системы электроснабжения метрополитена, других видов электрического транспорта. Электроснабжение нетяговых потребителей /Лк/ | 7                     | 4            | 0                 |

|     |                                                                                                                                      |   |       |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|---|
|     | <b>Раздел 2. Электрические параметры элементов системы тягового электро-снабжения</b>                                                |   |       |   |
| 2.1 | Электрические характеристики элементов системы тягового электроснабжения и их расчет /Лк/                                            | 7 | 2     | 0 |
| 2.2 | Сопrotивление тяговой сети без учета проводимости земли /Лк/                                                                         | 7 | 2     | 0 |
| 2.3 | Составление и исследование схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций /ЛБ/                                                   | 7 | 4     | 0 |
| 2.4 | Составление схемы и плана распределительных сетей напряжением 10кВ /Пр/                                                              | 7 | 8     | 0 |
| 2.5 | Распределение потенциала и тока в рельсах. Влияние проводимости земли на сопротивление тяговой сети /Лк/                             | 7 | 4     | 0 |
| 2.6 | Исследование схем питания тяговой сети постоянного тока /ЛБ/                                                                         | 7 | 4     | 0 |
| 2.7 | Сопrotивление тяговой сети при системе переменного тока /Лк/                                                                         | 7 | 4     | 0 |
| 2.8 | Полное сопротивление тяговой сети переменного тока /Лк/                                                                              | 7 | 4     | 0 |
|     | <b>Раздел 3. Режим напряжения в тяговой сети</b>                                                                                     |   |       |   |
| 3.1 | Влияние изменений напряжения в тяговой сети на работу электровозов /Лк/                                                              | 8 | 2     | 0 |
| 3.2 | Работа системы электроснабжения при рекуперации электрической энергии /Лк/                                                           | 8 | 2     | 0 |
| 3.3 | Работа системы электроснабжения при рекуперации электрической энергии на участках переменного тока /Лк/                              | 8 | 2     | 0 |
|     | Зачет /З/                                                                                                                            | 8 |       |   |
|     | <b>Раздел 4. Параметры системы электроснабжения электрифицированной железной дороги</b>                                              |   |       |   |
| 4.1 | Расстояние между тяговыми подстанциями и сечение контактной подвески /Лк/                                                            | 8 | 2     | 0 |
|     | Определение мощности тяговых подстанций /Лк/                                                                                         | 8 | 2     | 0 |
|     | Определение мощности тяговых подстанций постоянного и переменного тока /Лк/                                                          | 8 | 2     | 0 |
|     | <b>Раздел 5. Расчет мгновенных схем расположения нагрузок</b>                                                                        |   |       |   |
| 5.1 | Расчет мгновенных схем расположения нагрузок на участках постоянного тока /Лк/                                                       | 8 | 2     | 0 |
| 5.2 | Расчет мгновенных схем и определение токов фидеров тяговых подстанций при узловой и параллельной схемах питания контактной сети /Лк/ | 8 | 2     | 0 |
| 5.3 | Расчет нагрузок тяговых подстанций постоянного тока /Лк/                                                                             | 8 | 2     | 0 |
| 5.4 | Расчет режима трансформатора при изменении коэффициента трансформации /Пр/                                                           | 8 | 8     |   |
| 5.5 | Расчет мгновенных схем расположения нагрузок на участках переменного тока /Лк/                                                       | 8 | 2     | 0 |
| 5.6 | Расчет мгновенных схем на участках переменного тока и особенности параллельной работы тяговых подстанций на тяговую сеть /Лк/        | 8 | 2     | 0 |
|     | <b>Раздел 6. Методы расчета системы электроснабжения электрифицированных железных дорог</b>                                          |   |       |   |
| 6.1 | Методы расчета системы электроснабжения по заданному графику движения поездов /Лк/                                                   | 8 | 2     | 0 |
| 6.2 | Расчет экономичных режимов работы параллельно включенных трансформаторов /Пр/                                                        | 8 | 8     |   |
| 6.3 | Методы расчета системы электроснабжения по заданным размерам движения /Лк/                                                           | 8 | 2     | 0 |
|     | Экзамен /Э/                                                                                                                          | 8 | 33,65 | 0 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 4.1. Фонд оценочных средств по текущему контролю

Защита отчетов по практическим занятиям, тестирование после лекций

##### 4.1. Фонд оценочных средств по промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся оформлен как Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

#### 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Рекомендуемая литература

##### 5.1.1. Основная литература

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

|      |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |    |  |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----|--|
| Л1.1 | Просви́ров Ю.Е.,<br>Фео́ктисов В.П. | Электрические железные дороги [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / доп. ФАЖТ ; под ред.: Ю . Е. Просви́рова, В. П. Фео́ктисова. - М. : УМЦ по образов. на ж.-д. трансп., 2010. - 356 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-9994-0002-4                    | Москва : УМЦ ЖДТ (Маршрут) | 25 |  |
| Л1.2 | Митрофанов А.Н.                     | Митрофанов, А. Н. Управление технологиями электропотребления и энергосбережения [Текст] : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / А. Н. Митрофанов, М. А. Гаранин, Е. В. Добрынин ; М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, рек. УМО. - Самара : СамГУПС, 2009. - 151 с. - ISBN 978-5-98941-102-3 | Самара : СамГУПС           | 25 |  |

#### 5.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                                      | Заглавие                                                                                                                                                     | Издательство, год              | Кол-во | Эл. адрес |
|------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------|-----------|
| Л2.1 | Марквардт, К. Г.                                                         | Электроснабжение электрифицированных железных дорог [Текст] : учеб. для вузов ж.-д. транспорта / утв. Гл. упр. учеб. завед. МПС. - 4-е изд., перераб. и доп. | М. : Транспорт, 1982. - 528 с. | 10     |           |
| Л2.2 | Митрофанов А.Н.,<br>Гаранин М.А.,<br>Крестовников И.А.,<br>Добрынин Е.В. | Усиление системы тягового электроснабжения при проведении поездов повышенной массы и длины: Учебное пособие                                                  | СамГАПС, 2006                  | 25     |           |

#### 5.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

##### 5.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

|         |                                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3.1.1 | Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) |
| 5.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Professional (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)      |
| 5.3.1.3 | Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI                                                              |
| 5.3.1.4 | Microsoft Windows 7/8.1 Professional                                                                                  |
| 5.3.1.5 | Сервисы ЭИОС ОрИПС                                                                                                    |
| 5.3.1.6 | AutoCAD                                                                                                               |
| 5.3.1.7 | WinMashine 2010" (v 10.1),                                                                                            |
| 5.3.1.8 | КОМПАС-3D                                                                                                             |

##### 5.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3.2.1 | СПС «Консультант Плюс»                                                                    |
| 5.3.2.2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                                                |
| 5.3.2.3 | ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) |
| 5.3.2.4 | ЭБС издательства "Лань"                                                                   |
| 5.3.2.5 | ЭБС BOOK.RU                                                                               |
| 5.3.2.6 | ЭБС «Юрайт»                                                                               |

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 6.1 При изучении дисциплины в формате непосредственного взаимодействия с преподавателями

|       |                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.1 | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал.<br>Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС. |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.2                                                                                   | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран). Помещение для самостоятельной работы. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. |
| <b>6.2 При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.2.1                                                                                   | Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.2.2                                                                                   | Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная и десктопная версии или же веб-клиент).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |