ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электроснабжение железных дорог»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ» (Б1.В.ДВ.2.1)

специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

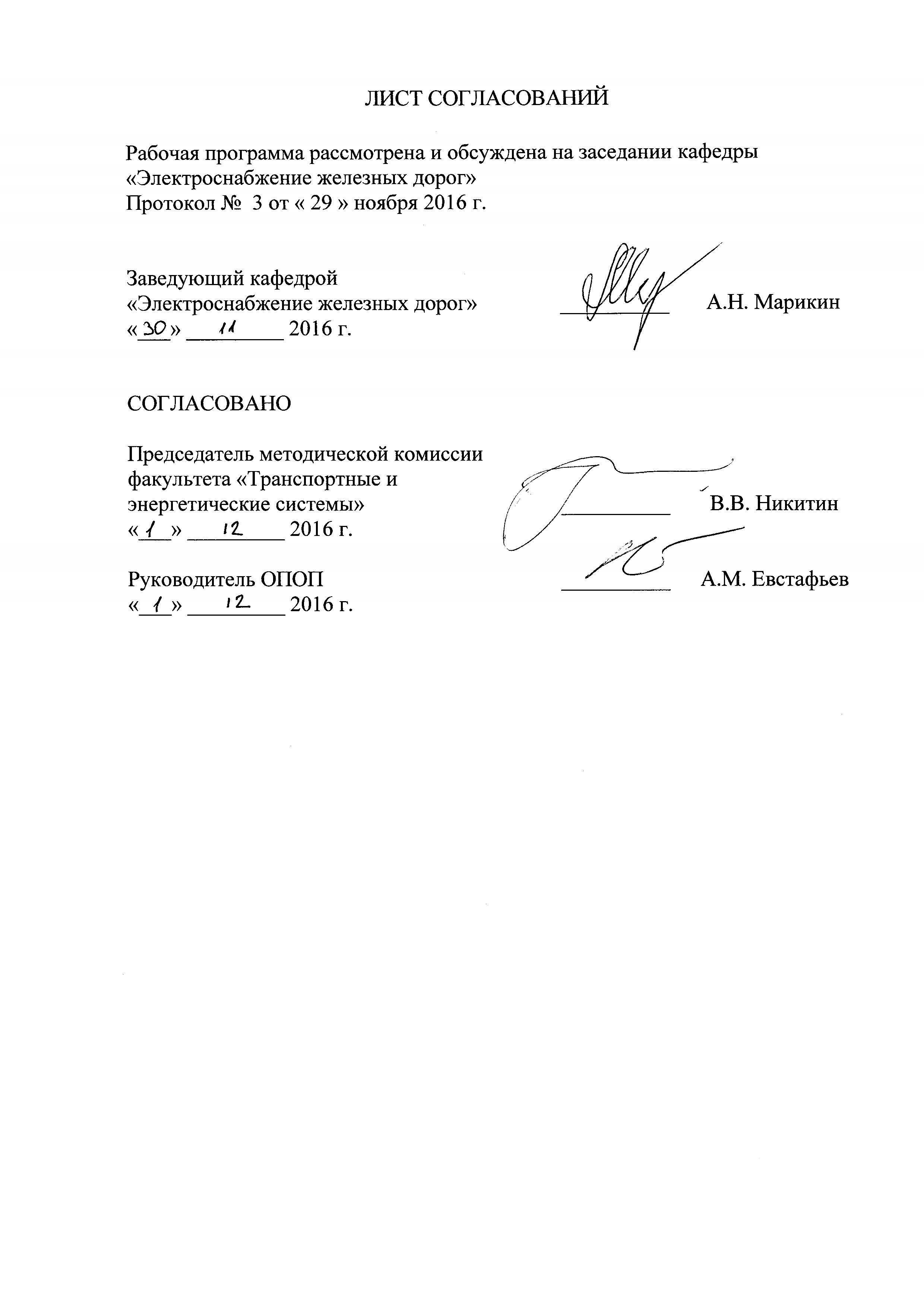
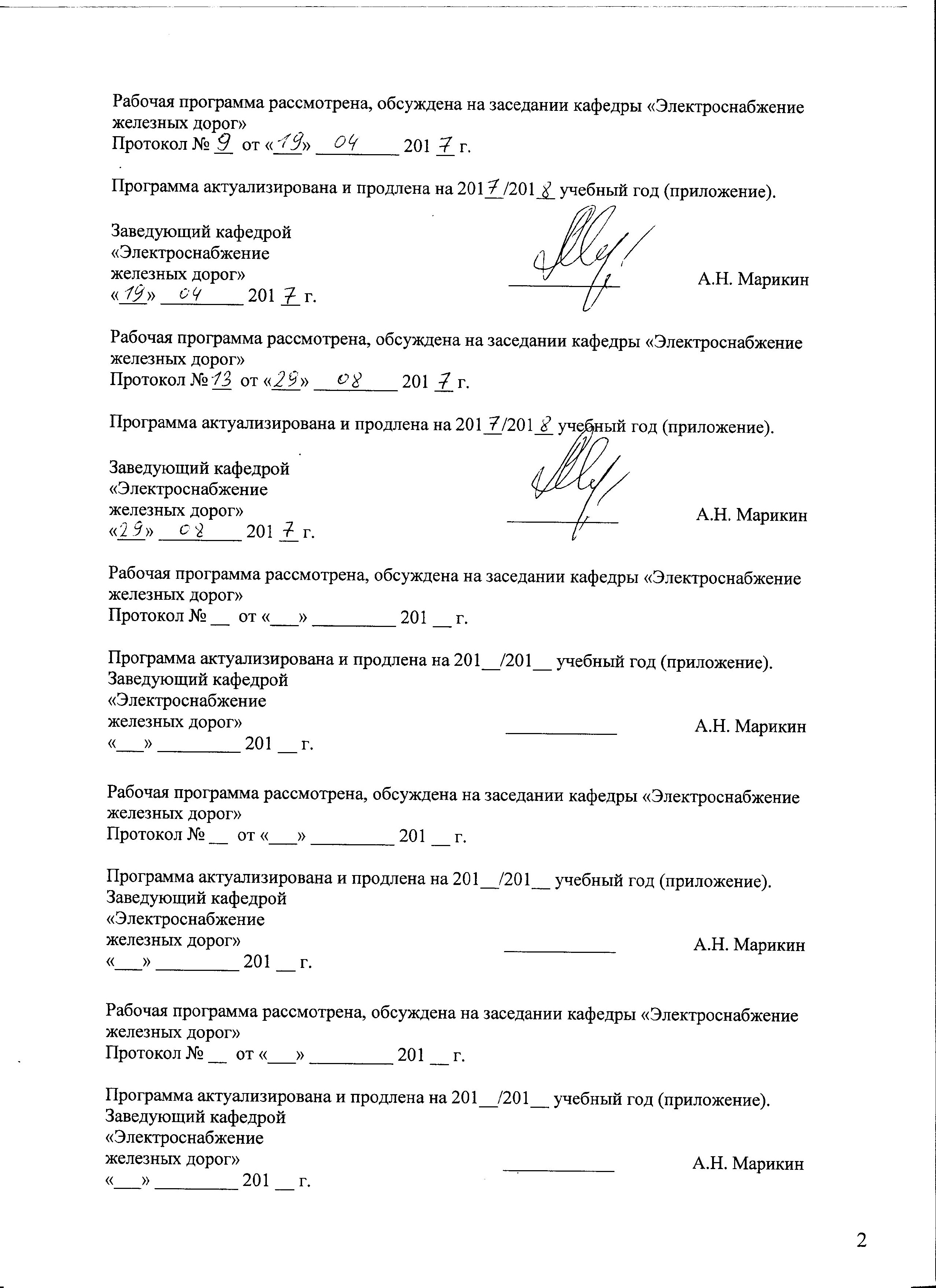
по специализации

«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным « 17 » октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Основы электроснабжения железных дорог».

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний, умений и навыков, позволяющих им сформировать компетентность в области систем электроснабжения железных дорог на уровне устройства и принципов работы основных элементов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* Выработка навыков и освоение средств самостоятельного обновления знаний в области систем электроснабжения железных дорог;
* Получение практических навыков расчетов параметров систем тягового электроснабжения на основе графиков движения поездов;
* Получение представление о внешнем электроснабжении тяговых подстанций, аварийных режимах работы в системе тягового электроснабжения;
* Получение представления об устройствах и принципах работы системы тягового электроснабжения.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* основные системы электрической тяги, применяемые в России и за рубежом, их преимущества и недостатки;
* историю возникновения и развития систем электрической тяги в мире и нашей стране;
* основные схемы внешнего и тягового электроснабжения;
* назначение, устройство и принципы работы основных элементов системы электроснабжения железных дорог.

**УМЕТЬ**:

* применять полученные знания в своей будущей работе на железнодорожном транспорте, в электроэнергетике РФ и других областях.

**ВЛАДЕТЬ**:

* практическими навыками расчета параметров систем тягового электроснабжения;
* практическими навыками оценки работоспособности систем тягового электроснабжения.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

– владение основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умение различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владение правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами правового регулирования деятельности железных дорог, владение методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производственного цикла, методами оптимизации структуры управления производством, методами повышения эффективности организации производства, обеспечения безопасности и экологичности производственных процессов, применяемых на железнодорожном транспорте, способность ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава, способность оценивать его технический уровень (ПК-1).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина ««Основы электроснабжения железных дорог» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 50  16  –  34 | 16  –  34 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 22 | 22 |
| Контроль | – | – |
| Форма контроля знаний | КП З | КП З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 36  18  –  18 | 36  18  –  18 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 36 | 36 |
| Контроль | – | – |
| Форма контроля знаний | КП З | КП З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 12  4  –  8 | 12  4  –  8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 56 | 56 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | КП З | КП З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог | Краткий исторический обзор и современное состояние техники производства, передачи и распределения электрической энергии в России и за рубежом. Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог. Основные характеристики схем питания тяговой сети однофазного тока промышленных частот 50, 60, 16 2/3 Гц и систем постоянного тока. |
| 2 | Сравнение систем электроснабжения железных дорог | Преимущества и недостатки систем электроснабжения железных дорог постоянного и переменного тока. Система переменного тока 2х25 кВ. |
| 3 | Основные схемы питания тяговой сети | Особенности тяговой нагрузки. Условия работы системы электроснабжения. Схемы питания контактной сети постоянного и переменного тока. Консольное, двухстороннее и узловое питание. |
| 4 | Расчеты систем электроснабжения | Метод равномерного сечения графика движения поездов. Мгновенные схемы. Параметры тяговой сети постоянного и переменного тока. Удельное сопротивление проводов контактной сети. Удельное сопротивление рельсовой цепи. |
| 5 | Воздушные подвески контактной сети | Конструкция воздушных подвесок контактной сети. Простая подвеска. Цепная подвеска. Классификация цепных подвесок и их конструкция. Взаимодействие контактной подвески и токоприемника. |
| 6 | Основные элементы контактной подвески | Провода и тросы, применяемые в контактной подвеске. Изоляторы. Поддерживающие конструкции и опоры контактной сети. |
| 7 | Классификация тяговых подстанций | Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций. Классификация тяговых подстанций по напряжению и роду тока; по первичному напряжению; по схеме присоединения тяговой подстанции к системе внешнего электроснабжения; по способу обслуживания тяговой подстанции; по способу управления оборудованием тяговой подстанции. |
| 8 | Основные функциональные узлы и элементы тяговых подстанций | Конструктивное выполнение тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Структурная и однолинейная схемы. Питание нетяговых потребителей, система ДПР |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог | 2 |  |  | 2 |
| 2 | Сравнение систем электроснабжения железных дорог | 2 | – |  | 2 |
| 3 | Основные схемы питания тяговой сети | 2 |  | 6 | 2 |
| 4 | Расчеты систем электроснабжения | 2 |  |  | 10 |
| 5 | Воздушные подвески контактной сети | 2 |  | 8 | 2 |
| 6 | Основные элементы контактной подвески | 2 |  | 8 | 2 |
| 7 | Классификация тяговых подстанций | 2 |  |  | 1 |
| 8 | Основные функциональные узлы и элементы тяговых подстанций | 2 |  | 12 | 1 |
| **Итого** | | 16 |  | 34 | 22 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог | 2 |  |  | 2 |
| 2 | Сравнение систем электроснабжения железных дорог | 2 |  |  | 2 |
| 3 | Основные схемы питания тяговой сети | 2 |  | 4 | 2 |
| 4 | Расчеты систем электроснабжения | 4 |  |  | 20 |
| 5 | Воздушные подвески контактной сети | 2 |  | 4 | 2 |
| 6 | Основные элементы контактной подвески | 2 |  | 4 | 2 |
| 7 | Классификация тяговых подстанций | 2 |  |  | 2 |
| 8 | Основные функциональные узлы и элементы тяговых подстанций | 2 |  | 6 | 4 |
| **Итого** | | 18 |  | 18 | 36 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог | 0,5 |  |  | 4 |
| 2 | Сравнение систем электроснабжения железных дорог | 0,5 |  |  | 4 |
| 3 | Основные схемы питания тяговой сети | 0,5 |  | 2 | 4 |
| 4 | Расчеты систем электроснабжения | 0,5 |  |  | 28 |
| 5 | Воздушные подвески контактной сети | 0,5 |  | 2 | 4 |
| 6 | Основные элементы контактной подвески | 0,5 |  | 2 | 4 |
| 7 | Классификация тяговых подстанций | 0,5 |  |  | 4 |
| 8 | Основные функциональные узлы и элементы тяговых подстанций | 0,5 |  | 2 | 4 |
| **Итого** | | 4 |  | 8 | 56 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Системы электроснабжения электрифицированных железных дорог | 1. Электрические железные дороги [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2010. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35816. — Загл. с экрана.  2.Почаевец, В.С. Введение в специальность "Электроснабжение на железнодорожном транспорте" [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 139 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59947. — Загл. с экрана. |
| 2 | Сравнение систем электроснабжения железных дорог |
| 3 | Основные схемы питания тяговой сети |
| 4 | Расчеты систем электроснабжения |
| 5 | Воздушные подвески контактной сети |
| 6 | Основные элементы контактной подвески |
| 7 | Классификация тяговых подстанций |
| 8 | Основные функциональные узлы и элементы тяговых подстанций |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электрические железные дороги [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2010. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35816. — Загл. с экрана.

2. Почаевец, В.С. Введение в специальность "Электроснабжение на железнодорожном транспорте" [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 139 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59947. — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Правила оформления отчетов, курсовых и дипломных проектов: учебное пособие / О.Г. Параскевопуло, Ю.Г. Параскевопуло, С..О.  Алексан-дров. – 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ПГУПС, 2008. – 38 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 32895-2014 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения

2. СП 224.1326000.2014 Тяговое электроснабжение железной дороги

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Почаевец В.С. Электрооборудование и аппаратура электрический подстанций: Учебное иллюстрироанное пособие для студентов вузов, техникумов, колледжей и учащихся образовательных учреждений ж.д. транспорта, осуществляющих начальную профессиональную подготовку. – М.: УМК МПС России, 2002. – 52 с.

2. Справочник по проектированию электрических сетей под. ред. Д.Л. Файбисовича. – 4-е изд., перераб. и доп.. – М.: ЭНАС, 2017. – 376 с.: ил.»

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://window.edu.ru>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства: компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.
* Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещённых в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, MS Office.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» по специализации «Электрический транспорт» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

– помещения для проведения занятий лекционного типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения (настенным экраном с дистанционным управлением, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами). В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины;

– помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций;

– помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

– помещение для проведения лабораторных работ, оснащенное лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

