ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Электроснабжение железных дорог»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА» (Б1.В.ДВ.2.2)

для направления

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

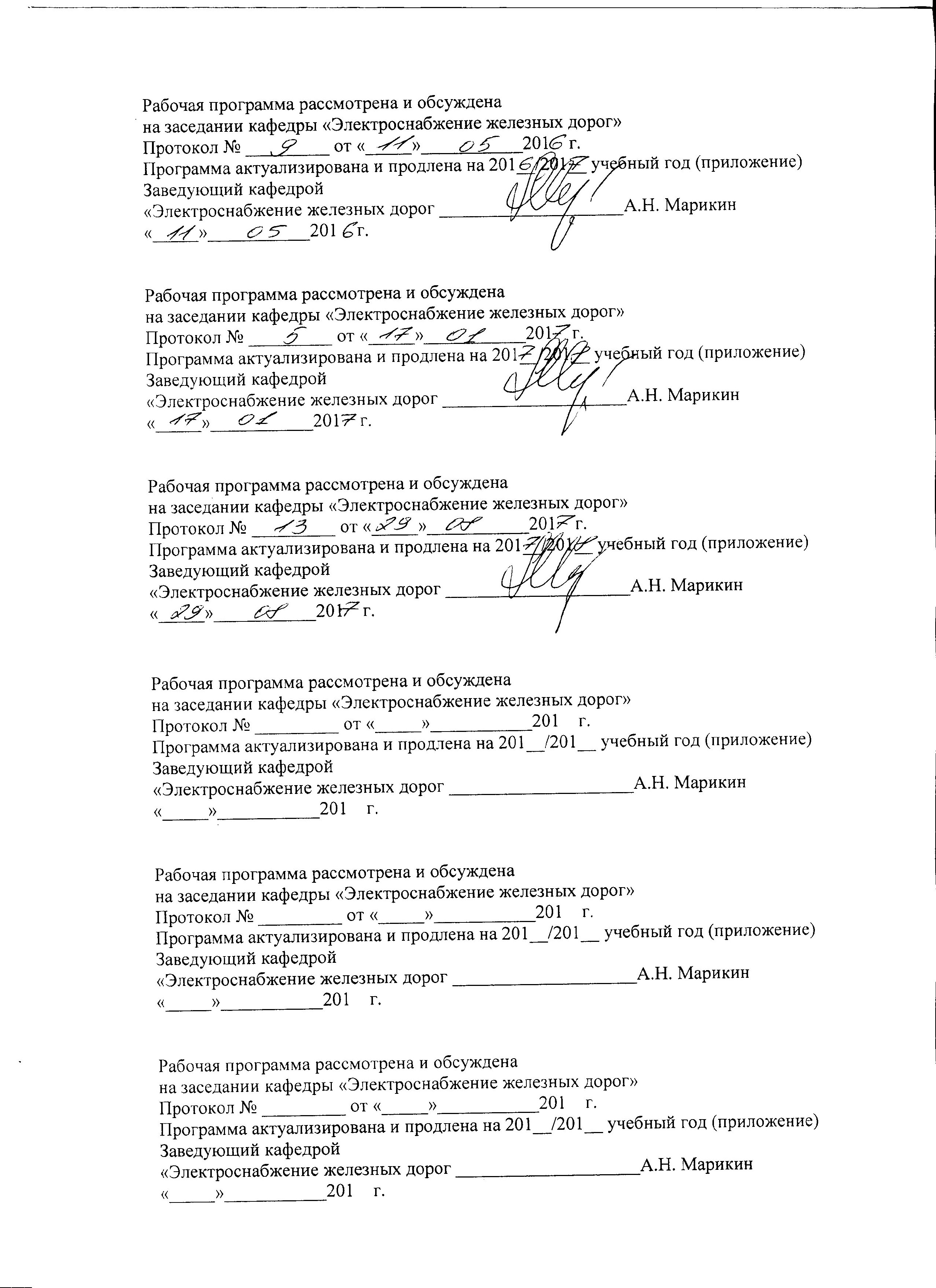
по профилю

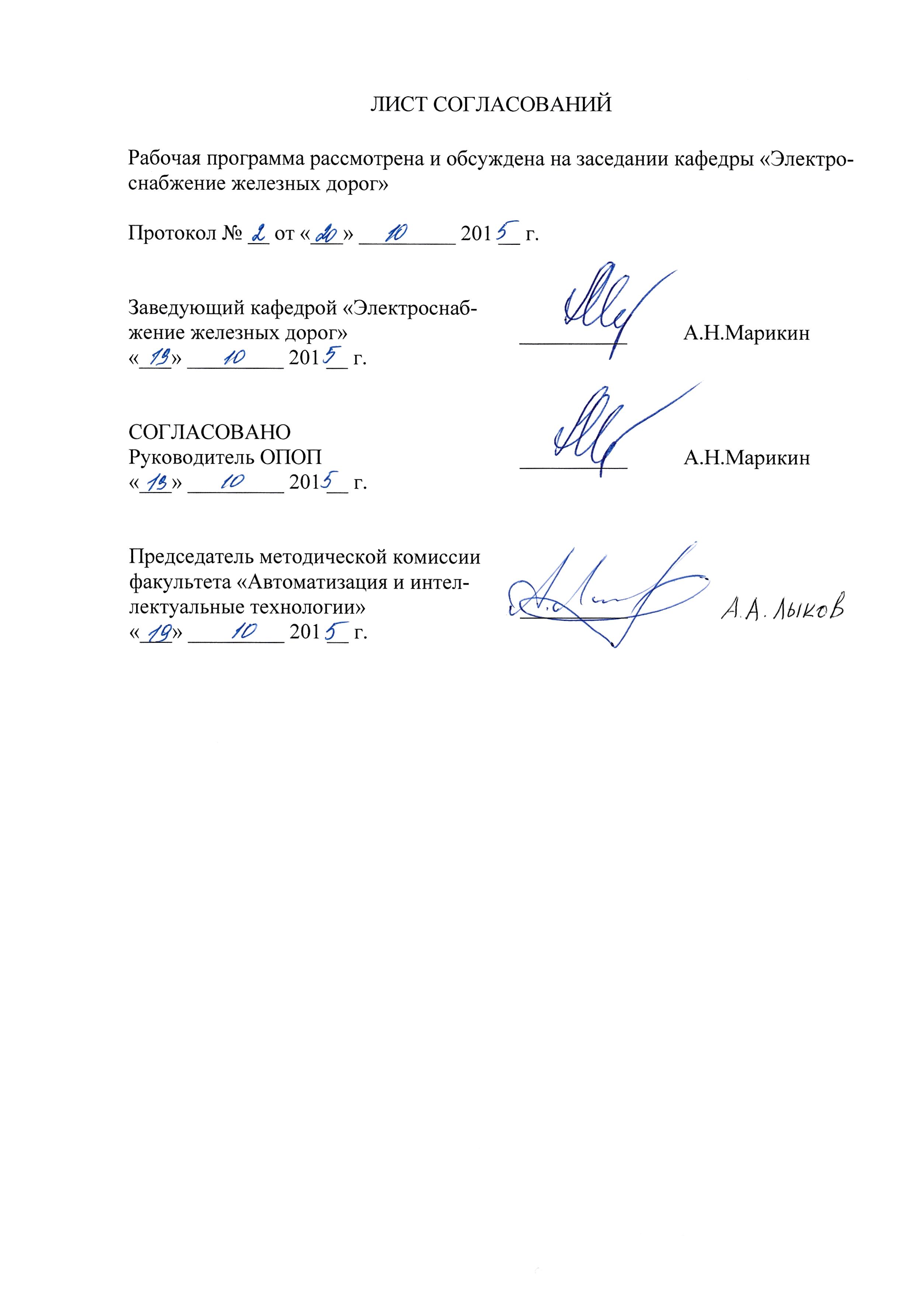
«Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике»

Форма обучения – очная

Санкт – Петербург

2015





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «3» сентября 2015 г., приказ № 955 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», по дисциплине «Устройства электроснабжения высокоскоростного транспорта».

Целью изучения дисциплины является приобретение обучающимися знаний, умений и навыков, позволяющих формировать компетентность в области проектирования, строительства и эксплуатации устройств электроснабжения высокоскоростного железнодорожного транспорта и развития способностей управления по обеспечению надежного и энергоэкономичного снабжения электрической энергией движущегося электроподвижного состава.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* формирование базисных положений по проектированию, строительству и эксплуатации устройств железнодорожного электроснабжения, специальных технических условий электрифицированных линий высокоскоростных магистралей (ВСМ);
* обоснование норм и технических требований к устройствам железнодорожного электроснабжения для обеспечения безопасного, надежного и энергоэффективного электроснабжения, обеспечения качественного токосъема при высоких скоростях движения;
* технико-экономическая оценка основных схемотехнических и организационно-управленческих решений, включая переход на современные системы обслуживания устройств электроснабжения в пределах жизненного цикла устройств железнодорожного 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**:

* принципы построения системы электроснабжения высокоскоростного транспорта, нормы и требования к устройствам инфраструктуры высокоскоростных магистралей (ВСМ);
* закономерности формирования энергетических нагрузок на ВСМ.

**УМЕТЬ**:

* производить расчеты для обоснования электропотребления, параметров системы электроснабжения ВСМ, варианта размещения устройств электроснабжения;
* выбирать энергоэффективное и надежное электроэнергетическое оборудование.

**ВЛАДЕТЬ**:

* методами математического описания физических явлений при передаче электроэнергии в системах электроснабжения ВСМ;
* основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами для решения задач проектирования и моделирования систем электроснабжения ВСМ и их подсистем внешнего, тягового электроснабжения и электроснабжения нетяговых потребителей.

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 видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

**научно-исследовательская деятельность:**

* способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);

**производственно-технологическая деятельность:**

* готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
* способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
* готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);

**монтажно-наладочная деятельность:**

* способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);
* готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-12);
* способность участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

* способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15);
* готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ПК-17).

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

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

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

Дисциплина «Устройства электроснабжения высокоскоростного транспорта» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору обучающегося.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 60  20  20  20 | 60  20  20  20 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 102 | 102 |
| Контроль | 54 | 54 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 216/ 6 | 216 / 6 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1. | Основные характеристики высокоскоростной электрифицированной магистрали | Развитие скоростного и высокоскоростного железнодорожного движения в мире. Понятие ВСМ. Зависимость электропотребления подвижного состава от скорости движения. Структура системы железнодорожного электроснабжения ВСМ, её основные элементы |
| 2. | Общие требования к железнодорожному электроснабжению | Нормативные и технические документы. Технические регламенты, Стандарты, Своды правил, Специальные технические условия |
| 3. | Система внешнего электроснабжения | Основные требования к источникам электрического питания ВСМ. Схемы питания тяговых подстанций |
| 4. | Система тягового электроснабжения | Основные параметры системы тягового электроснабжения. Методы определения основных параметров |
| 5. | Тяговые подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения | Схемы и параметры электрооборудования тяговых подстанций. Типы линейных устройств тягового электроснабжения. Совместное размещение линейных устройств |
| 6. | Контактная и тяговая рельсовая сети | Тяговая сеть, ее составляющие. Общие требования к тяговой сети как нерезервируемому комплексу устройств тягового электроснабжения. Основные требования к контактной сети ВСМ. Механическое и электрическое взаимодействие контактной сети с токоприёмником высокоскоростного подвижного состава. Тяговая рельсовая сеть, ее составляющие. Требования к тяговой рельсовой сети. Конструктивные особенности тяговой рельсовой сети |
| 7. | Электромагнитная совместимость технических средств в зоне тяговых сетей | Учет мешающего и опасного влияния при проектировании устройств электроснабжения. Особенности системы тягового электроснабжения переменного тока 2×25 кВ, 50 Гц, обуславливающие снижение магнитного влияния на смежные устройства |
| 8. | Система электроснабжения нетяговых потребителей | Основные параметры системы электроснабжения нетяговых потребителей. Схемы питания нетяговых потребителей |
| 9. | Система контроля и автоматизированного управления устройствами электроснабжения | Общие принципы построения системы управления устройствами электроснабжения ВСМ. Требования к системе контроля и автоматизированного управления |
| 10. | Строительно-монтажные работы при электрификации ВСМ | Технологии сооружения контактной сети ВСМ. Машины и механизмы, применяемые электрификации ВСМ |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
|  | Основные характеристики высокоскоростной электрифицированной магистрали | 2 | — | 4 | 10 |
|  | Общие требования к железнодорожному электроснабжению | 1 | 2 | — | 5 |
|  | Система внешнего электроснабжения | 1 | — | — | 10 |
|  | Система тягового электроснабжения | 4 | 6 | 6 | 10 |
|  | Тяговые подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения | 2 | 4 | 3 | 16 |
|  | Контактная и тяговая рельсовая сети | 4 | 6 | 3 | 16 |
|  | Электромагнитная совместимость технических средств в зоне тяговых сетей | 1 | 2 | — | 10 |
|  | Система электроснабжения нетяговых потребителей | 2 | — | — | 10 |
|  | Система контроля и автоматизированного управления устройствами электроснабжения | 1 | — | 4 | 5 |
|  | Строительно-монтажные работы при электрификации ВСМ | 2 | — | — | 10 |
| **Итого** | | **20** | **20** | **20** | **102** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
|  | Основные характеристики высокоскоростной электрифицированной магистрали | 1. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс: учеб. пособие: в 2 т. / И.П. Киселёв и др.; под ред. И.П. Киселева.– М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014, Т.1. – 308 с., Т.2. – 372 с. 2. Маркетинг в электроэнергетике: Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта / А.Т. Бурков, В.В. Сероносов, О.А. Степанская. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.–250 с. 3. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/79994 — Загл. с экрана. 4. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электронная преобразовательная техника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 307 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/79995 — Загл. с экрана 5. ГОСТ 32895-2014. Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 2015-01-01. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200113587, свободный. 6. Технический регламент «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011) [Электронный ресурс]. – Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011, №710.– Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902293437, свободный. 7. Специальные технические условия «Железнодорожное электроснабжение участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань - Екатеринбург. Технические нормы и требования к проектированию и строительству». Изменение №1 [Электронный ресурс]. – Введ. 2016-08-03. – Режим доступа: http://www.hsrail.ru/download\_files/stu-15.pdf, свободный. 8. СП 224.1326000.2014 Тяговое электроснабжение железной дороги. [Электронный ресурс]. – Введ. 2014-12-01. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200120202, свободный. |
|  | Общие требования к железнодорожному электроснабжению |
|  | Система внешнего электроснабжения |
|  | Система тягового электроснабжения |
|  | Тяговые подстанции и линейные устройства тягового электроснабжения |
|  | Контактная и тяговая рельсовая сети |
|  | Электромагнитная совместимость технических средств в зоне тяговых сетей |
|  | Система электроснабжения нетяговых потребителей |
|  | Система контроля и автоматизированного управления устройствами электроснабжения |
|  | Строительно-монтажные работы при электрификации ВСМ |

**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. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. В 2-х томах / Под общей редакцией И.П.Киселева.– М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014, Т.1. – 320 с.; Т.2. – 380 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Маркетинг в электроэнергетике: Учебное пособие для вузов железнодорожного транспорта / А.Т. Бурков, В.В. Сероносов, О.А. Степанская. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014.–250 с.

2. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 1: Электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/79994 — Загл. с экрана.

3. Бурков, А.Т. Электроника и преобразовательная техника. Том 2: Электронная преобразовательная техника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2015. — 307 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/79995 — Загл. с экрана.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 32895-2014. Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Введ. 2015-01-01. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200113587, свободный.

2. Технический регламент «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (ТР ТС 002/2011) [Электронный ресурс]. – Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011, №710.– Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/902293437, свободный.

3. Специальные технические условия «Железнодорожное электроснабжение участка Москва – Казань высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань - Екатеринбург. Технические нормы и требования к проектированию и строительству». Изменение №1 [Электронный ресурс]. – Введ. 2016-08-03. – Режим доступа: http://www.hsrail.ru/download\_files/stu-15.pdf, свободный.

4. СП 224.1326000.2014 Тяговое электроснабжение железной дороги. [Электронный ресурс]. – Введ. 2014-12-01. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200120202, свободный.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Других изданий, необходимых для освоения дисциплины, не требуется.

**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 направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

– помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) 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. 