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.2.2)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

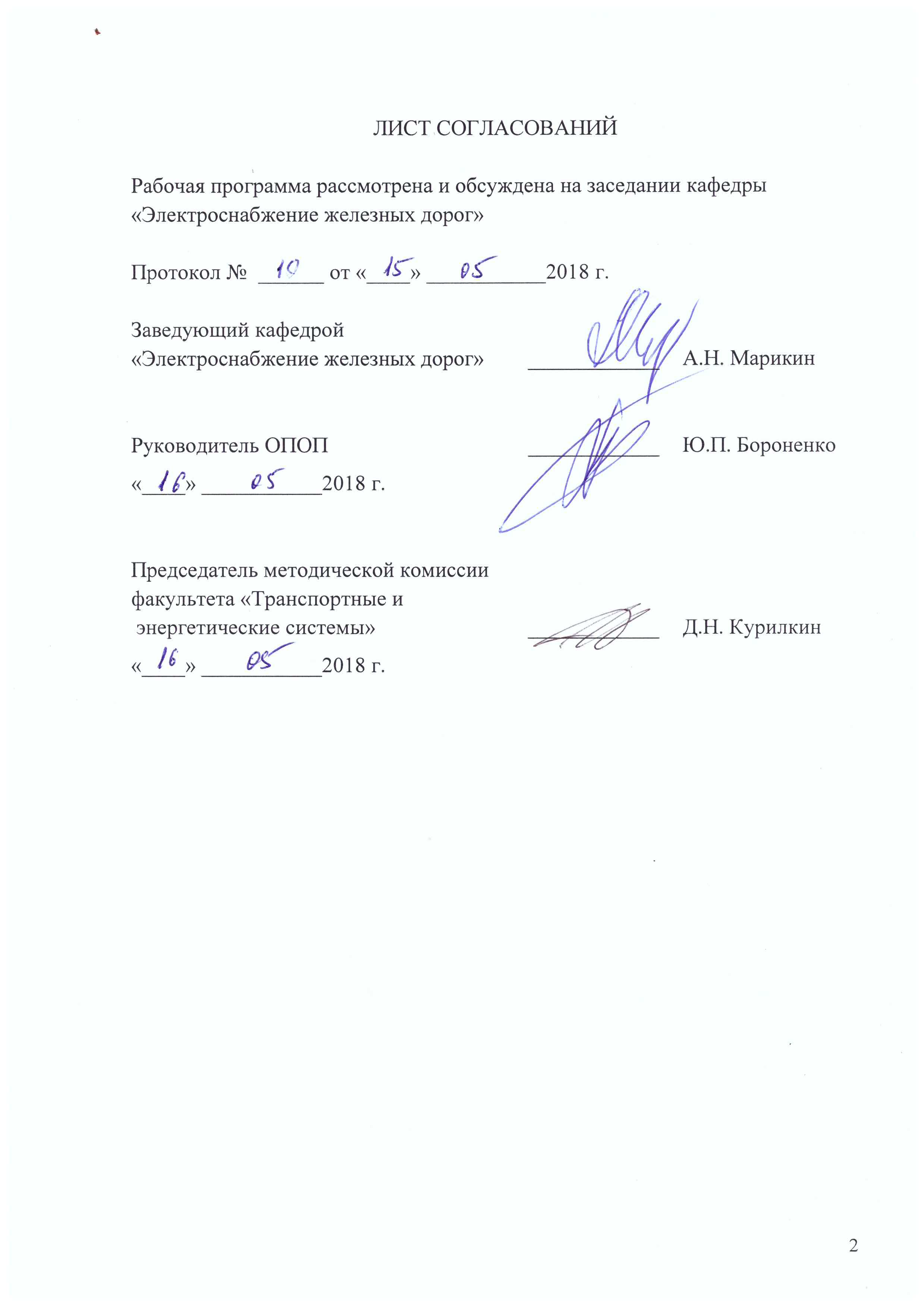
по специализации

«Вагоны»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**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.

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, 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.2.2) 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) | 13 | 13 |
| Контроль | 9 | 9 |
| 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** |
| **3** |
| 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 |  |  | 1 |
| 2 | Сравнение систем электроснабжения железных дорог | 2 |  |  | 1 |
| 3 | Основные схемы питания тяговой сети | 2 |  | 6 | 1 |
| 4 | Расчеты систем электроснабжения | 2 |  |  | 6 |
| 5 | Воздушные подвески контактной сети | 2 |  | 8 | 1 |
| 6 | Основные элементы контактной подвески | 2 |  | 8 | 1 |
| 7 | Классификация тяговых подстанций | 2 |  |  | 1 |
| 8 | Основные функциональные узлы и элементы тяговых подстанций | 2 |  | 12 | 1 |
| **Итого** | | 16 |  | 34 | 13 |

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 иллюстрированное 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, 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:

1. Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, выполнения курсовых проектов (работ) ‒ учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационным оборудованием), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Как правило, для занятий данного типа используется учебная аудитория кафедры (ауд. 5-407, ауд. 5-403). Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные материалы в виде презентаций, которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

2. Для проведения лабораторных работ ‒ учебные лаборатории, оснащенные специализированной мебелью и лабораторным оборудованием (ауд. 5-501, 5-508, 6-102-А).

3. Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ‒ учебные аудитории кафедры или Университета, оснащенные специализированной мебелью.

4. Для самостоятельной работы обучающихся ‒ помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета (компьютерные классы Университета).

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент  15.05.2018 |  | О.А. Степанская |