ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электромеханические комплексы и системы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» (Б1.Б.24)

для специальности 23.05.06

«Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

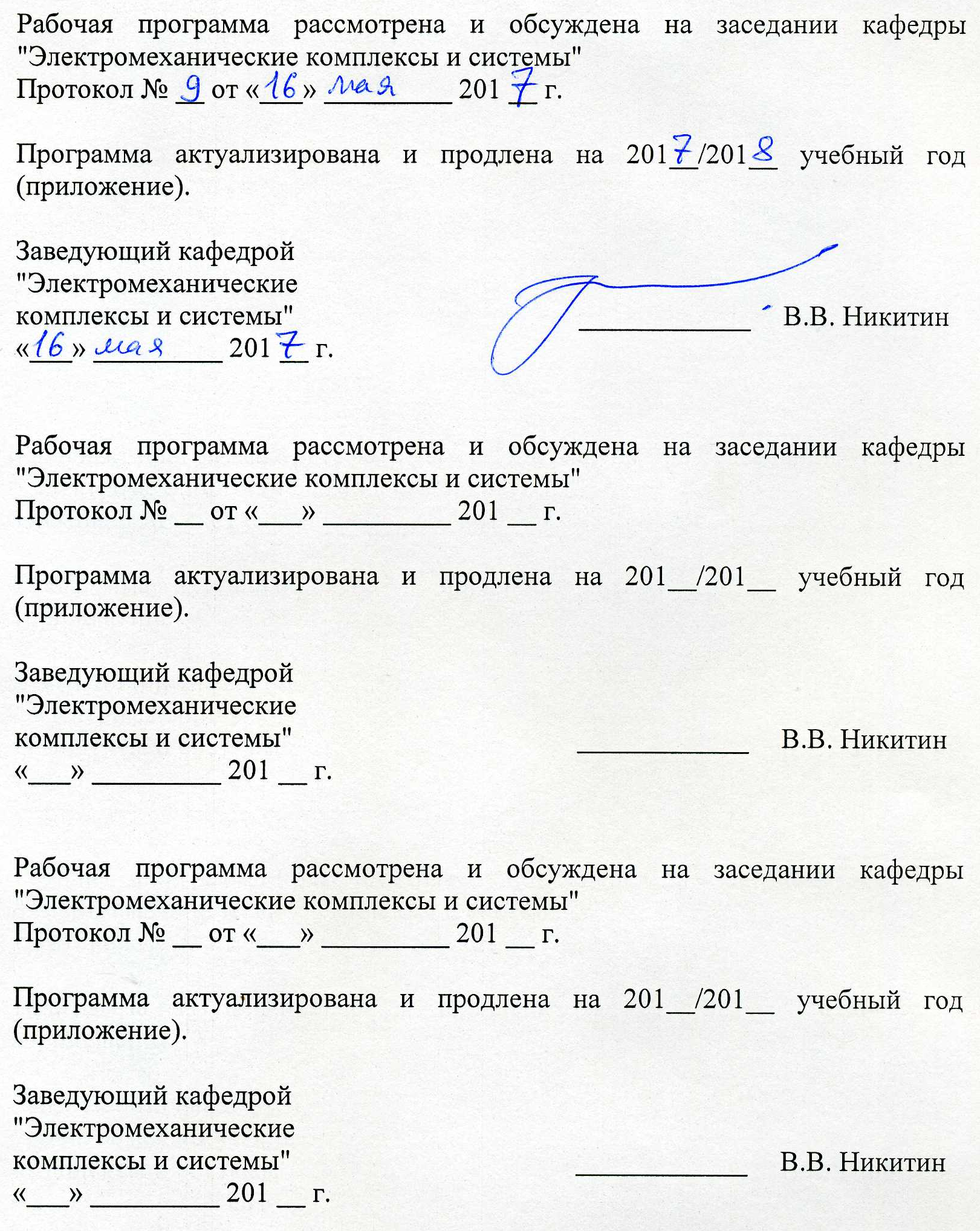
по специализации

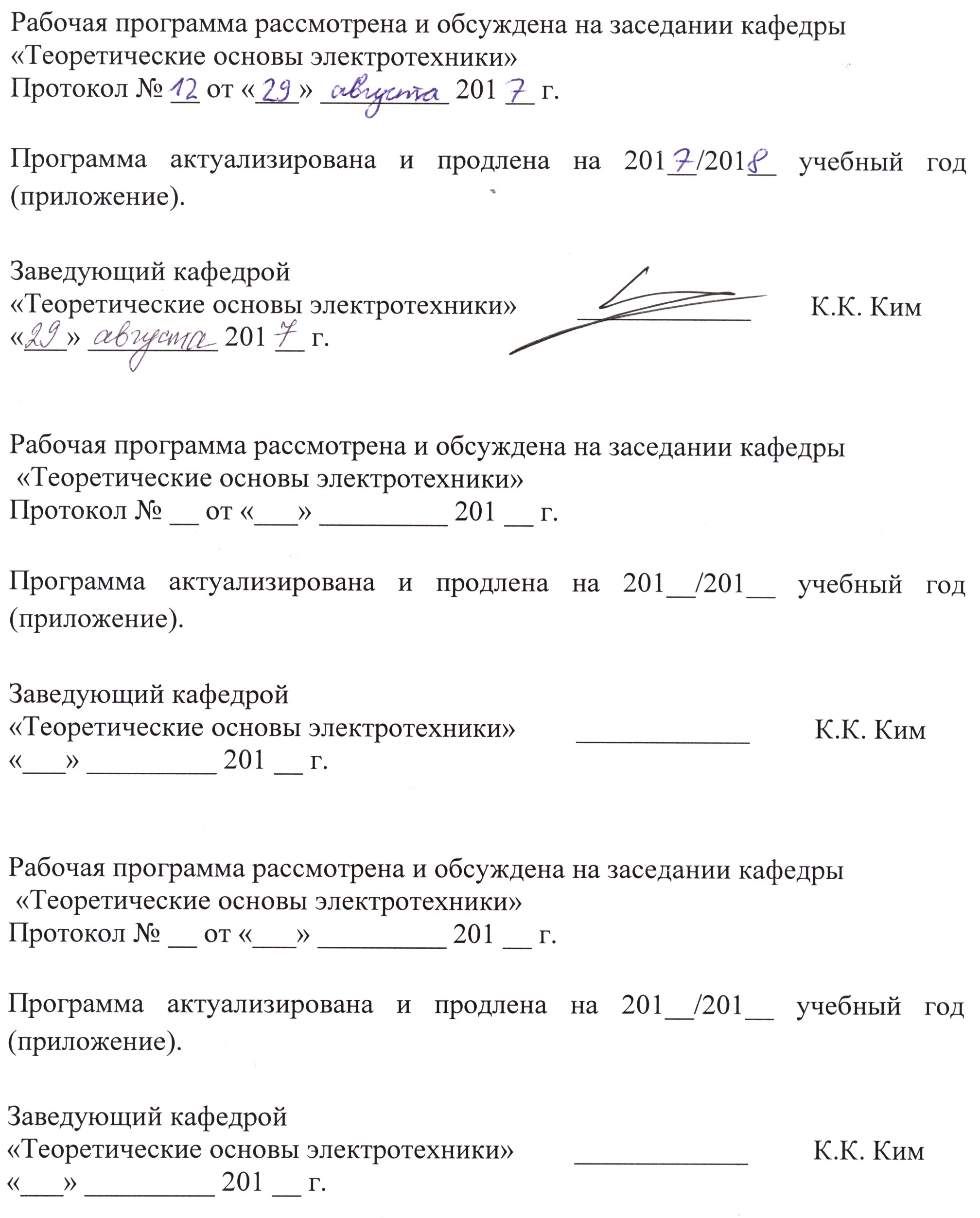
«Тоннели и метрополитены»

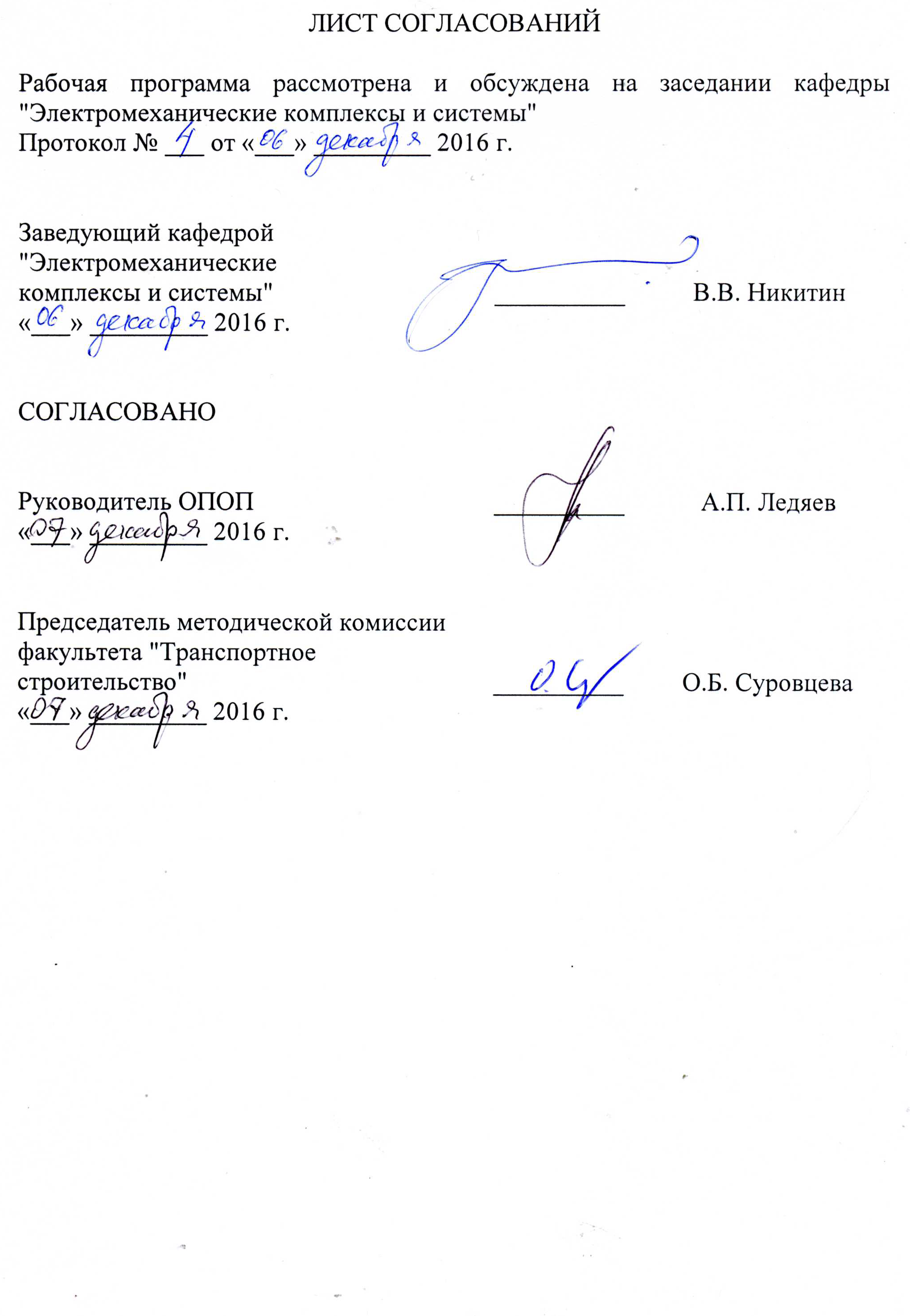
Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016







**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «Электротехника».

Целью изучения дисциплины «Электротехника» является приобретение студентами совокупности знаний, умений и навыков, позволяющих им сформировать компетентность в области электротехники и систем электроснабжения транспортной инфраструктуры (путь, путевое хозяйство, мосты, тоннели) и транспортного строительства.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– формирование у студентов теоретических знаний об основных законах, методах анализа и расчета электрических и магнитных цепей;

– формирование у студентов знаний об устройстве, принципах действия, параметрах и характеристиках электромагнитных и электронных устройств;

– обучение студентов навыкам практической безопасной работы с различными типами электротехнических и электронных устройств.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** основные законы электротехники; электрические машины и электрооборудование, применяемые при строительстве железных дорог, включая строительство искусственных сооружений.

**УМЕТЬ:** выполнять расчет электрических цепей и линий электроснабжения, выбирать экономичные и безопасные режимы работы электрооборудования.

**ВЛАДЕТЬ:** начальными навыками эксплуатации электрооборудования при проведении работ по строительству и техническому обслуживанию железнодорожного пути и искусственных сооружений.

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 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ОПК-11).

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 образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника» (Б1.Б.24) относится к базовой части и является обязательной.

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

Для очной 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 | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

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) | 45 | 45 |
| Контроль | 27 | 27 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

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) | 8  4  -  4 | 8  4  -  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 91 | 91 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КЛР | Э, КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение. Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. | Наука электротехника. Закон электромагнитной индукции, закон Ампера, закон полного тока, закон Ома для магнитной цепи, законы Ома для участка электрической цепи, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для магнитной цепи. Методы расчета электрических и магнитных цепей. |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | Однофазный генератор электроэнергии. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов вращающимися векторами. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение активного сопротивления, индуктивности и ёмкости в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности электрооборудования. Коэффициенты мощности электроустановок путевого хозяйства. Резонансные явления в электрических сетях. Символический (комплексный) метод расчета электрических цепей. |
| 3 | Электрические цепи трёхфазного тока. | Устройство и принцип действия трёхфазного синхронного генератора электроэнергии. Понятие о симметричной системе ЭДС, основные понятия трёхфазных электрических сетях. Соединение фаз генератора и потребителя звездой с нейтральным проводом и без него. Соединение фаз трёхфазного генератора и потребителя треугольником. Несимметричные режимы трёхфазных цепей. Мощность сети трёхфазного тока. Расчёт линий электроснабжения объектов строительства. |
| 4 | Трансформаторы. | Определение и классификация. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режим холостого хода и работа под нагрузкой. Внешняя характеристика, потери мощности и к.п.д. Сварочные трансформаторы. Трёхфазные и измерительные трансформаторы в системах электроснабжения. |
| 5 | Электрические машины переменного тока. | Понятие о вращающемся магнитном поле. Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронной машины. Холостой ход и работа асинхронного двигателя под нагрузкой. Энергетическая диаграмма и к.п.д. асинхронного двигателя. Вращающий момент и механическая характеристика. Рабочие характеристики. Пуск в ход, регулирование частоты вращения, торможение и реверс. |
| 6 | Электрические машины постоянного тока. | Принцип действия и устройство машины постоянного тока. Э.д.с. якоря и электромагнитный момент. Потери мощности и к.п.д. машины постоянного тока. Работа машины в режиме генератора. Генераторы независимого возбуждения и с самовозбуждением. Характеристика холостого хода, внешняя и регулировочная. Сравнительная оценка свойств и области применения генераторов с различным способом возбуждения. Работа машины в режиме двигателя. Схемы и характеристики двигателей с параллельным и последовательным возбуждением. Пуск, регулирование частоты вращения, реверс и торможение двигателей электропривода механизмов. |
| 7 | Основы электроники. Полупроводниковые приборы. | Электронно-дырочный переход, прямое и обратное смещение, вольтамперная характеристика, виды пробоя. Диоды. Стабилитроны. Транзисторы. Выпрямители. Усилители. Электронные измерительные и дефектоскопические датчики. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. | 2 | - | - | 5 |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | 4 | - | 6 | 5 |
| 3 | Электрические цепи трёхфазного тока. | 3 | - | 4 | 5 |
| 4 | Трансформаторы. | 2 | - | 3 | 5 |
| 5 | Электрические машины переменного тока. | 3 | - | 3 | 5 |
| 6 | Электрические машины постоянного тока. | 2 | - | - | 5 |
| 7 | Основы электроники. Полупроводниковые приборы. | 2 | - | 2 | 6 |
| **Итого** | | **18** | **-** | **18** | **36** |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. | 2 | - | - | 6 |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | 4 | - | 6 | 6 |
| 3 | Электрические цепи трёхфазного тока. | 3 | - | 4 | 6 |
| 4 | Трансформаторы. | 2 | - | 3 | 6 |
| 5 | Электрические машины переменного тока. | 3 | - | 3 | 6 |
| 6 | Электрические машины постоянного тока. | 2 | - | - | 6 |
| 7 | Основы электроники. Полупроводниковые приборы. | 2 | - | 2 | 9 |
| **Итого** | | **18** | **-** | **18** | **45** |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. | - | - | - | 9 |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. | 1 | - | 1 | 16 |
| 3 | Электрические цепи трёхфазного тока. | 1 | - | 1 | 15 |
| 4 | Трансформаторы. | - | - | - | 9 |
| 5 | Электрические машины переменного тока. | 1 | - | 1 | 15 |
| 6 | Электрические машины постоянного тока. | - | - | - | 11 |
| 7 | Основы электроники. Полупроводниковые приборы. | 1 | - | 1 | 16 |
| **Итого** | | **4** | **–** | **4** | **91** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. Основные законы электротехники. Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. | 1. Электротехника [Текст]: учебник / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 539 с.  2. Электротехника и основы электроники [Текст]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 430 с.  3. Электротехника и основы электроники [Текст]: учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. - 7-е изд., перераб. и доп. - СПб: Лань, 2012. - 735 с.  4. Электротехника [Текст]: Учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. С. Равдоник. - Изд. 3-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005. - 496 с. |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. |
| 3 | Электрические цепи трёхфазного тока. |
| 4 | Трансформаторы. |
| 5 | Электрические машины переменного тока. |
| 6 | Электрические машины постоянного тока. |
| 7 | Основы электроники. Полупроводниковые приборы. |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электротехника» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Электромеханические комплексы и системы» и утверждённым 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. Электротехника [Текст]: учеб. / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 539 с.

2. Электротехника и основы электроники [Текст]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 430 с. – ЭБС Лань.

3. Электротехника и основы электроники [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 735 с – ЭБС Лань.

4. Преобразовательная техника [Текст]: учебное пособие / В. В. Никитин, Е. Г. Середа, Б. А. Трифонов; Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 100 с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электротехника [Текст]: Учеб. для неэлектр. спец. вузов / Ю. М. Борисов, Д. Н. Липатов, Ю. Н. Зорин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 551 с.

2. Электротехника [Текст]: Учеб. пособие для неэлектротехнических спец. вузов / А.С. Касаткин, М. В. Немцов. - 4-е изд., перераб.. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 440 с.

3. Электротехника [Текст]: Учебник для вузов / А. С.Касаткин, М. В.Немцов. - 8-е изд., испр. - М.: Academia, 2003. - 539 с.

4. Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Л. А. Частоедов. - Москва: Маршрут, 2006. - 320 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая документация при освоении дисциплины не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

Другие издания при освоении дисциплины не используются.

**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. Электронная библиотечная система ЛАНЬ [электронный ресурс]. - Режим доступа: http://e.lanbook.com.

3. Электронная библиотечная система ibooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ibooks.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:

1. Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска);

2. Методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

3. 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, пакет MS Office.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине, соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины.

Она содержит:

1. Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, выполнения курсовых проектов (работ) - учебные аудитории, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационным оборудованием) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Как правило, для занятий данного типа используются учебные аудитории кафедры (ауд. 5-303, 6-209а);

2. Для проведения лабораторных работ - учебные лаборатории, оснащённые специализированной мебелью и лабораторным оборудованием (ауд. 5-201, 5-203, 5-205, 5-206, 5-301, 6-209, 6-401, 7-128);

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

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

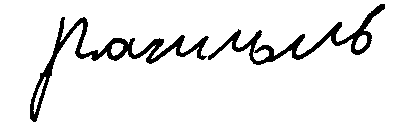
5. Помещения ля хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Разработчик программы

старший преподаватель кафедры

"Электромеханические

комплексы и системы" П.Ю. Васильев



«\_06\_» \_декабря\_ 2016 г.