ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ локомотивов» (Б1.Б.50)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

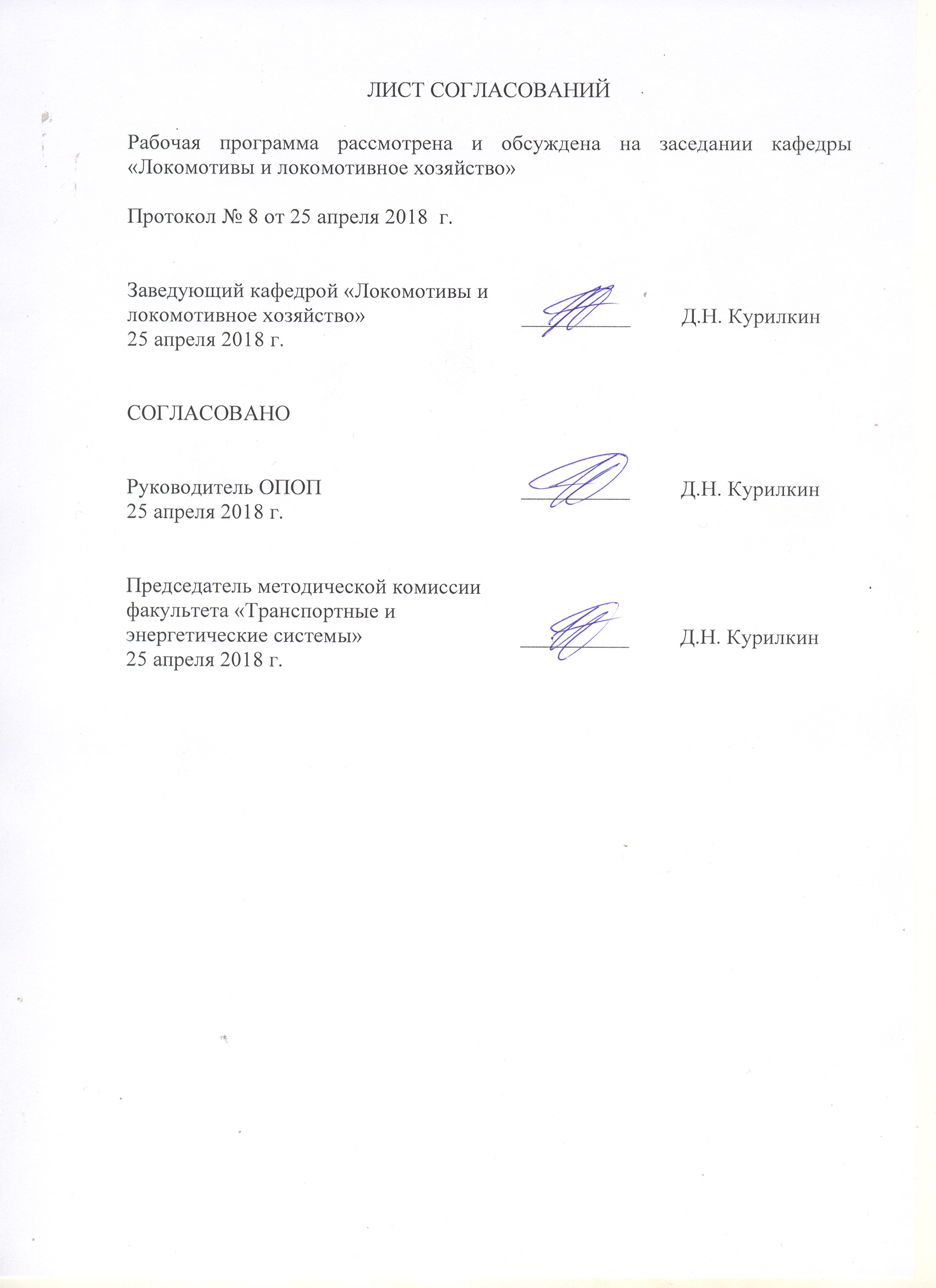
по специализации

«Локомотивы»

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 «Электрические передачи локомотивов».

Целью изучения дисциплины является изучение основных видов электрических передач мощности локомотивов, принципов их построения, действия и расчета; изучение устройства и характеристик элементов электрических передач локомотивов: преобразователей момента и частоты вращения, тяговых электрических машин, преобразователей электрической энергии.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* овладение студентами теорией, конструкцией и основами расчета и испытаний передач мощности и их элементов;
* освоение студентами методов определения технико-экономических показателей передач мощности и их элементов;
* приобретение студентами знаний об автоматических системах управления электрическими передачами локомотивов.

**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**:

* виды передач мощности автономных локомотивов, их характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания; принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов; характеристики, режимы работы, способы регулирования и конструкцию тяговых электрических машин и статических преобразователей автономных локомотивов; перспективы технического развития и задачи совершенствования электрических передач автономных локомотивов;

**УМЕТЬ**:

* применять методы расчета характеристик и параметров электрических передач автономных локомотивов, основные методы расчета конструкции тяговых электрических машин и статических преобразователей автономных локомотивов;

**ВЛАДЕТЬ**:

* методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач; навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов.

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:

**проектно-конструкторская деятельность:**

* готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий (ПК-18).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессионально-специализированных компетенций (ПСК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

* способностью демонстрировать знания электрических передач автономных локомотивов, рассчитывать и анализировать характеристики и параметры электрических передач автономных локомотивов, применять основные методы расчета конструкции тяговых электрических машин и статических преобразователей автономных локомотивов, владением методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач, навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов (ПСК-1.4).

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 «Электрические передачи локомотивов» (Б1.Б.50) относится к базовой части и является обязательной для изучения.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 48  32  -  16 | 48  32  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 24 | 24 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **4** |
| 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 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Введение. Назначение и основные свойства и типы передач мощности | Введение. Содержание и задачи изучаемой дисциплины. Основные виды передач мощности локомотивов. Характеристики и параметры передач мощности. Требова­ния, предъявляемые к передачам мощности. Области применения передач мощности различных типов. Выбор передач мощности для тепловозов с учетом характеристик и параметров дизеля, рода службы, значений скорости и силы тяги продолжительного режима, конструкционной ско­рости. Передачи мощности зарубежных локомотивов. |
| 2 | Основные типы и параметры электрических передач мощности. | Основные типы и параметры передач мощности. Сравнение электрических передач мощности с машинами постоянного и переменного тока. Выбор схемы соединения тягового генератора и тяговых двигателей. Особенности передач мощности переменного тока, возможные способы управления ими. |
| 3 | Предельная и частичные характеристики тягового генератора постоянного тока. | Расчет основных параметров предельной внешней характеристики тягового генератора постоянного тока. Выбор и расчет параметров тягового генератора при частичных нагрузках. Совместная работа дизеля и тягового генератора. Условия устойчивой работы дизель-генераторной установки. |
| 4 | Системы регулирования напряжения тяговых генераторов. | Требования, предъявляемые к системам регулирования напряжения тяговых генераторов. Расчет характеристик систем возбуждения. Способы реализации требуемых характеристик тяговых генераторов постоянного и переменного тока. |
| 5 | Устройство, основные уравнения и электромеханические характеристики тяговых двигателей. | Устройство тяговых двигателей постоянного и переменного тока. Основные уравнения и электромеханические характеристики тяговых двигателей постоянного тока при различных системах возбуждения. Сравнение свойств тяговых двигателей при различных системах возбуждения. Расчет характеристик тяговых двигателей. |
| 6 | Вспомогательные электрические машины локомотивов. | Назначение и классификация вспомогательных электрических машин локомотивов. Стартер-генераторы – назначение, устройство, принцип действия, особенности конструкции. Особенности устройства и принцип действия двухмашинного агрегата А-706Б. Назначение, устройство, принцип действия возбудителей и подвозбудителей. Устройство и принцип действия мотор-вентилятора МВ-11. Назначение, устройство, принцип действия электродвигателя 2ПК. Назначение, устройство, принцип действия электродвигателя АНЭ225L4. |
| 7 | Тяговые статические преобразователи электрической энергии. | Управляемые и неуправляемые выпрямители; режимы их работы и системы управления, использование их в передачах мощности. Ин­верторы, классификация, виды, принципы действия, использо­вание на локомотивах. Схемы и конструкция преобразовате­лей, применяемых в отечественных локомотивах Проблемы развития преобразователей для локомотивов. Выбор и расчет статических преобразователей электрической энергии. |
| 8 | Электрическое торможение на автономных локомотивах и электроподвижном составе. | Электрическое торможение тепловозов и электроподвижного состава. Физическая сущность, техническое осуществление и эконо­мическая целесообразность. Особенности применения электрического тормо­жения на тепловозах. Способы регулирования тормозной силы тепловозов. Характеристики и управление тяговыми двигателями постоянного тока и асинхронными в тормозном ре­жиме. Тормозные характеристики тягового двигателя при электрическом торможении и их ограничения. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Назначение и основные свойства и типы передач мощности | 2 | - | - | 2 |
| 2 | Основные типы и параметры электрических передач мощности. | 4 | - | 2 | 3 |
| 3 | Предельная и частичные характеристики тягового генератора постоянного тока. | 4 | - | - | 3 |
| 4 | Системы регулирования напряжения тяговых генераторов. | 6 | - | 4 | 3 |
| 5 | Устройство, основные уравнения и электромеханические характеристики тяговых двигателей. | 6 | - | 4 | 3 |
| 6 | Вспомогательные электрические машины локомотивов. | 4 | - | 2 | 2 |
| 7 | Тяговые статические преобразователи электрической энергии. | 2 | - | 2 | 5 |
| 8 | Электрическое торможение на автономных локомотивах и электроподвижном составе. | 4 | - | 2 | 3 |
| **Итого** | | 32 | - | 16 | 24 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. Назначение и основные свойства и типы передач мощности | - | - | - | 3 |
| 2 | Основные типы и параметры электрических передач мощности. | 1 | - | - | 7 |
| 3 | Предельная и частичные характеристики тягового генератора постоянного тока. | 1 | - | 2 | 9 |
| 4 | Системы регулирования напряжения тяговых генераторов. | - | - | - | 14 |
| 5 | Устройство, основные уравнения и электромеханические характеристики тяговых двигателей. | 1 | - | 2 | 15 |
| 6 | Вспомогательные электрические машины локомотивов. | - | - | - | 13 |
| 7 | Тяговые статические преобразователи электрической энергии. | - | - | - | 15 |
| 8 | Электрическое торможение на автономных локомотивах и электроподвижном составе. | 1 | - | - | 15 |
| **Итого** | | 4 | - | 4 | 91 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. Назначение и основные свойства и типы передач мощности | 1. Грищенко А.В., Кручек В.А., Стрекопытов В.В. Электрические передачи локомотивов: учебник для ВУЗов ж.д. транспорта/Под редакцией В.В. Стрекопытова – М.: Маршрут, 2003 – 312с. |
| 2 | Основные типы и параметры электрических передач мощности. |
| 3 | Предельная и частичные характеристики тягового генератора постоянного тока. |
| 4 | Системы регулирования напряжения тяговых генераторов. |
| 5 | Устройство, основные уравнения и электромеханические характеристики тяговых двигателей. |
| 6 | Вспомогательные электрические машины локомотивов. |
| 7 | Тяговые статические преобразователи электрической энергии. |
| 8 | Электрическое торможение на автономных локомотивах и электроподвижном составе. |

**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. Грищенко А.В., Кручек В.А., Стрекопытов В.В. Электрические передачи локомотивов: учебник для ВУЗов ж.д. транспорта/Под редакцией В.В. Стрекопытова – М.: Маршрут, 2003 – 312с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Грищенко А.В., Кручек В.А., Стрекопытов В.В. Электрические передачи локомотивов: учебник для ВУЗов ж.д. транспорта/Под редакцией В.В. Стрекопытова – М.: Маршрут, 2003 – 312с.

2. Грищенко А.В., Стрекопытов В.В. Электрические машины и преобразователи подвижного состава: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр Академия, 2005 - 320с.

3. Скалин А.В., Бухтеев В.С., Кононов В.Е. Электрические машины и аккумуляторные батареи тепловозов (конструкция, ремонт и испытание). - М.: Желдориздат, Трансинфо, 2005. - 232с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Кручек В.А., Курилкин Д.Н., Кручек В.В. Расчет электрической передачи мощности локомотива. Методические указания. СПб.: ПГУПС, 2011 – 39с.

**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. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

**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, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы:

* операционная система Windows
* Microsoft Windows 7;
* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft PowerPoint 2010;
* Scilab 5.5.0;
* CalculiX.
* Электронное учебное пособие по курсу «Электрические передачи локомотивов и управление тяговыми электродвигателями» - 2010 год, ФГОУ ВПО ПГУПС, каф. «Локомотивы и локомотивное хозяйство».

