ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теоретические основы электротехники»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК» (Б1.Б.43)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

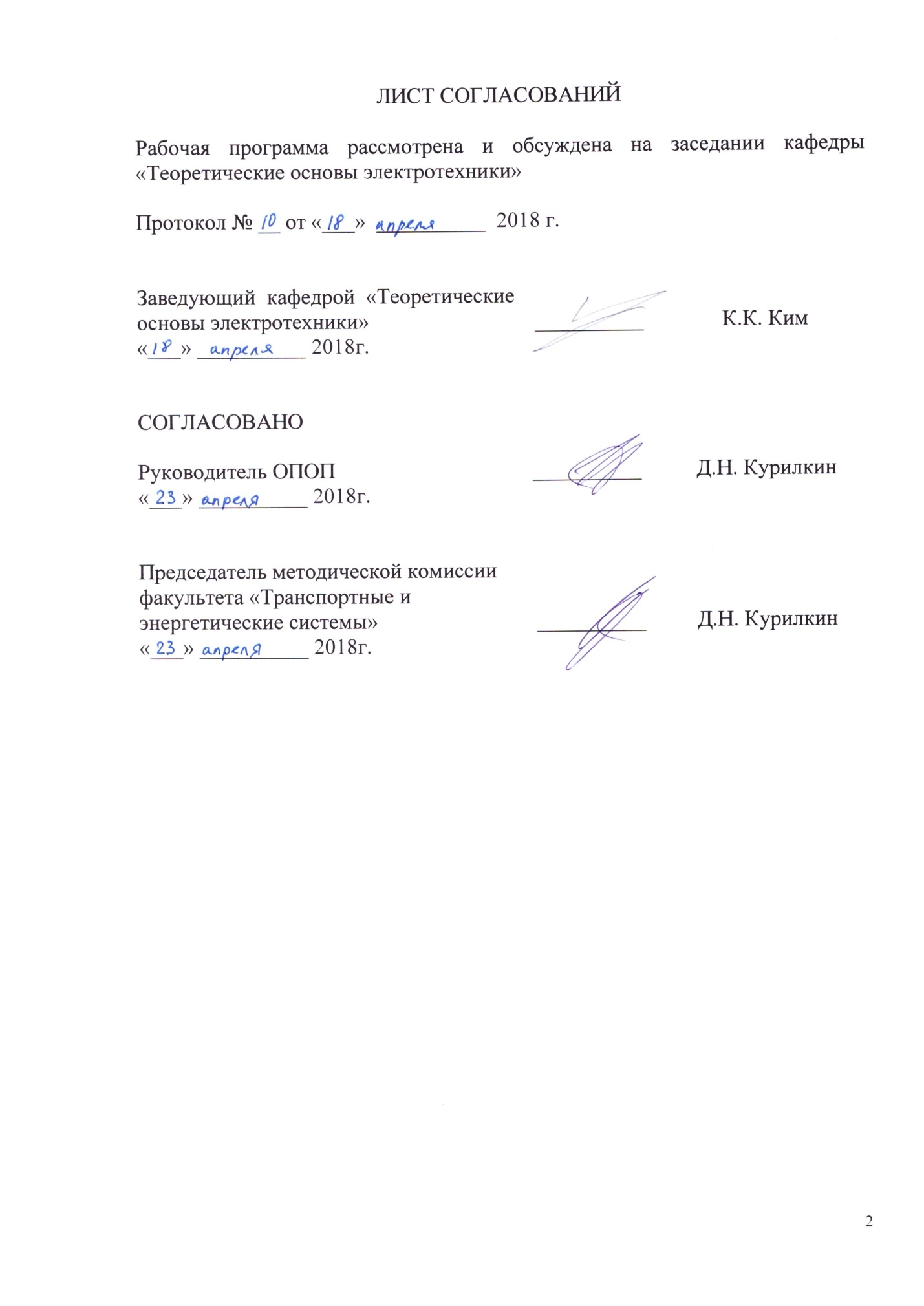
по специализации

«Локомотивы»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

«Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Основы электропривода технологических установок».

Целью изучения дисциплины «Основы электропривода технологических установок»является приобретение знаний, навыков и умений в области электропривода технологических установок для применения их в профессиональной деятельности при эксплуатации, ремонте и обслуживании тягового подвижного состава, а также формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых эффективная и безопасная работа железнодорожного транспорта рассматривается в качестве приоритета.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

– формирование у студентов знаний о конструкции и принципе действия типовых электроприводов технологических установок и транспортных средств;

– формирование умений и навыков в области электропривода для обеспечения эффективной работы производственных механизмов предприятий железнодорожного транспорта;

– обучение студентов навыкам работы с различными типами электроприводов, а также испытательной, измерительной и управляющей аппаратурой, необходимой для эксплуатации и конструирования электроприводов.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных 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:**

**–** требования к электродвигателям привода технологических установок; условия эксплуатации, методы выбора типа и мощности электропривода; аппаратуру управления и защиты, элементы схем электрического управления; элементы механики и проектирования электропривода, механические свойства электродвигателей и способы регулирования частоты их вращения.

**УМЕТЬ:**

– выбирать тип, режим работы и мощность электропривода для заданной технологической установки.

**ВЛАДЕТЬ:**

– основами механики электропривода и методами выбора мощности и режима работы электропривода технологических установок; способами регулирования скорости вращения и автоматического управления электроприводами.

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)**:

владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-13).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих п**рофессиональных компетенций (ПК)**:

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).

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

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

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

Дисциплина «Основы электропривода технологических установок» (Б1.Б.43) относится к базовой части и является обязательной.

**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) | 64  32  16  16 | 64  32  16  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 44 | 44 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

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) | 16  8  4  4 | 16  8  4  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 119 | 119 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Основные понятия теории электропривода.  Механика электропривода. | Структурная схема и классификация электроприводов. Показатели регулирования электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов сопротивления, моментов инерции и поступательно движущихся масс к одной оси вращения. Механические характеристики некоторых типовых технологических установок: механизмы перемещения грузов (транспортные тележки), грузоподъемные механизмы, турбомеханизмы. Механическая характеристика асинхронного двигателя (АД). Пусковые свойства и перегрузочная способность АД. Понятие о статической устойчивости АД. Влияние напряжения питания на механическую характеристику АД. Многоскоростные двигатели. Расчет механической характеристики по каталожным данным. |
| 2 | Электродвигатели в электроприводе технологических установок | Основные режимы работы двигателей в электроприводе: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный режимы, повторно-кратковременный режим с тяжелыми пусками. Выбор мощности двигателя для электропривода, методы проверки выбранного двигателя по нагреву: метод средних потерь и методы эквивалентных величин. Двигатели с повышенной энергоэффективностью, понятие о классах энергоэффективности двигателей. Современные тенденции в электроприводе: двигатели со встроенным тормозом, комплектные электроприводы, мотор-редукторы. |
| 3 | Частотно-управляемый электропривод технологических установок | Понятие о частотном управлении электроприводом. Законы М.П. Костенко частотного управления асинхронным электроприводом. Расширение диапазона регулирования АД по скорости и мощности. Преобразователи частоты в асинхронном электроприводе. Особенности устройства и эксплуатации АД для частотного электропривода. Выбор двигателя и преобразователя для частотного электропривода. Подбор сопутствующего оборудования для частотного электропривода. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Основные понятия теории электропривода.  Механика электропривода. | 10 | 5 | 5 | 15 |
| 2 | Электродвигатели в электроприводе технологических установок | 12 | 6 | 6 | 14 |
| 3 | Частотно-управляемый электропривод технологических установок | 10 | 5 | 5 | 15 |
| **Итого** | | **32** | **16** | **16** | **44** |

для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Основные понятия теории электропривода.  Механика электропривода. | 3 | 2 | 2 | 40 |
| 2 | Электродвигатели в электроприводе технологических установок | 3 | 1 | 1 | 40 |
| 3 | Частотно-управляемый электропривод технологических установок | 2 | 1 | 1 | 39 |
| **Итого** | | **8** | **4** | **4** | **119** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Основные понятия теории электропривода.  Механика электропривода. | 1. Епифанов А. П. «Электропривод»: учебник для студентов вузов / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 400 с.  2. Онищенко Г. Б. «Электрический привод» : учеб. / Г. Б. Онищенко. - М. : Академия, 2006. - 288 с.  3. Никитин В.В., Середа Е.Г. Основы электропривода технологических установок: учебное пособие. СПб, ПГУПС, 2016. – 70 с.  4. Основы электропривода : методические указания к лабораторным работам / ПГУПС, каф. "Электромех. комплексы и системы" ; сост. : Г. А. Попов, А. В. Колесова, О. В. Колодкин. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 20 с. |
| 2 | Электродвигатели в электроприводе технологических установок |
| 3 | Частотно-управляемый электропривод технологических установок |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы электропривода технологических установок» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники» 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.Епифанов А. П. «Электропривод»: учебник для студентов вузов, / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 400 с.

2. Онищенко Г. Б. «Электрический привод» : учеб. / Г. Б. Онищенко. - М. : Академия, 2006. - 288 с.

3. Никитин В.В., Середа Е.Г. Основы электропривода технологических установок. Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2016. – 70 с

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Худоногов А. М. «Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем»: учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта / А. М. Худоногов, И. А. Худоногов, Е. М. Лыткина ; под ред. А. М. Худоногова. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2014. - 335 с.

2. Соколовский Г. Г. «Электроприводы переменного тока с частотным регулированием» : учеб. / Г. Г. Соколовский. - М. : Академия, 2006. - 265 с.

3. Ильинский Н. Ф. «Электропривод: энерго- и ресурсосбережение» : учеб. пособие / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - М. : Академия, 2008. - 202 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 бибилиотечная система ibooks («Айбукс») [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/home.php?routine=boolshelf> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

4. Электронная библиотека ЮРАЙТ [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblio-online.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

5. Электронная библиотека «Единое окно к образовательным ресурсам» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru> свободный.

**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, размещенных 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 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 мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационным оборудованием), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Как

