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.23)

для направления

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

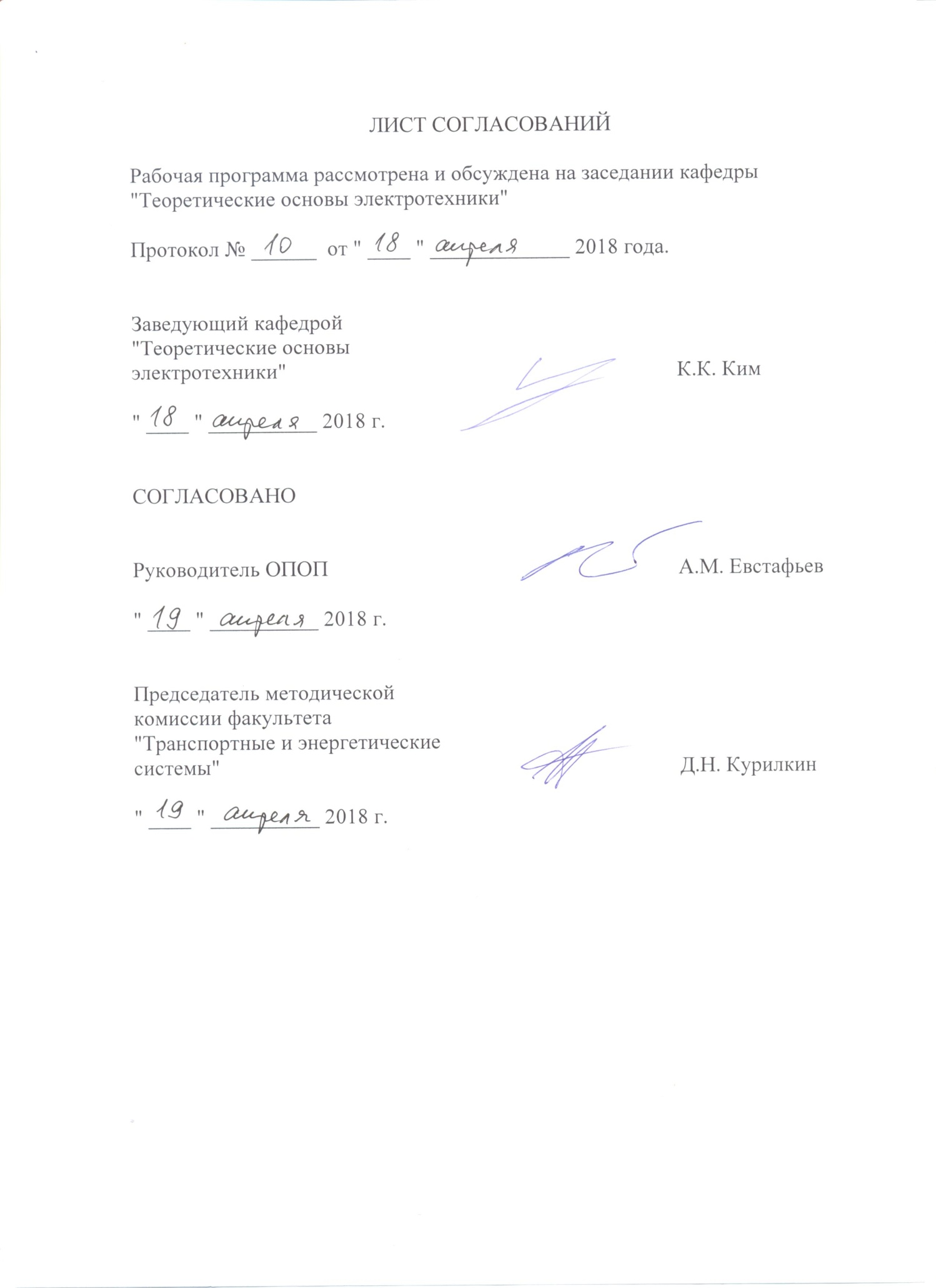
по профилю

«Электрический транспорт»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

«Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 955 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль "Электрический транспорт" 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 электрического транспорта, 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, принципе действия, характеристиках и способах управления типовыми электроприводами технологических установок;

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

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

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

Приобретенные знания, умения и навыки, 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 п**рофессиональных компетенций (ПК)**:

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).

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 «Основы электропривода технологических установок» (Б1.Б.23) относится к базовой части и является обязательной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 66  34  16  16 | 66  34  16  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 69 | 69 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З, КР | З, КР |
| 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 | 23 |
| 2 | Электродвигатели в электроприводе технологических установок | 12 | 6 | 6 | 23 |
| 3 | Частотно-управляемый электропривод технологических установок | 12 | 5 | 5 | 23 |
| **Итого** | | **34** | **16** | **16** | **69** |

**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. [Электронный ресурс] / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3812 — Загл. с экрана.  2. Никитин В.В., Середа Е.Г. Основы электропривода технологических установок: учебное пособие. СПб, ПГУПС, 2016. – 70 с.  3. 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. [Электронный ресурс] / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3812 — Загл. с экрана.

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

3. Худоногов, А.М. Основы электропривода технологических установок локомотивных предприятий с асинхронным двигателем. [Электронный ресурс] / А.М. Худоногов, И.А. Худоногов, Е.М. Лыткина. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2014. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59129 — Загл. с экрана.

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.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая документация при изучении 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 [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>

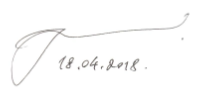
Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет MS Office.

**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 правило, для занятий данного типа используются учебные аудитории кафедры (ауд. 5-303, 6-209а).
2. Для проведения лабораторных работ – учебные лаборатории, оснащенные 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, 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 –

профессор кафедры

«Теоретические

основы электротехники» В.В. Никитин