ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

"Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I"

(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра "Электромеханические комплексы и системы"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

"ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД" (Б1.Б.17.4)

для направления

13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

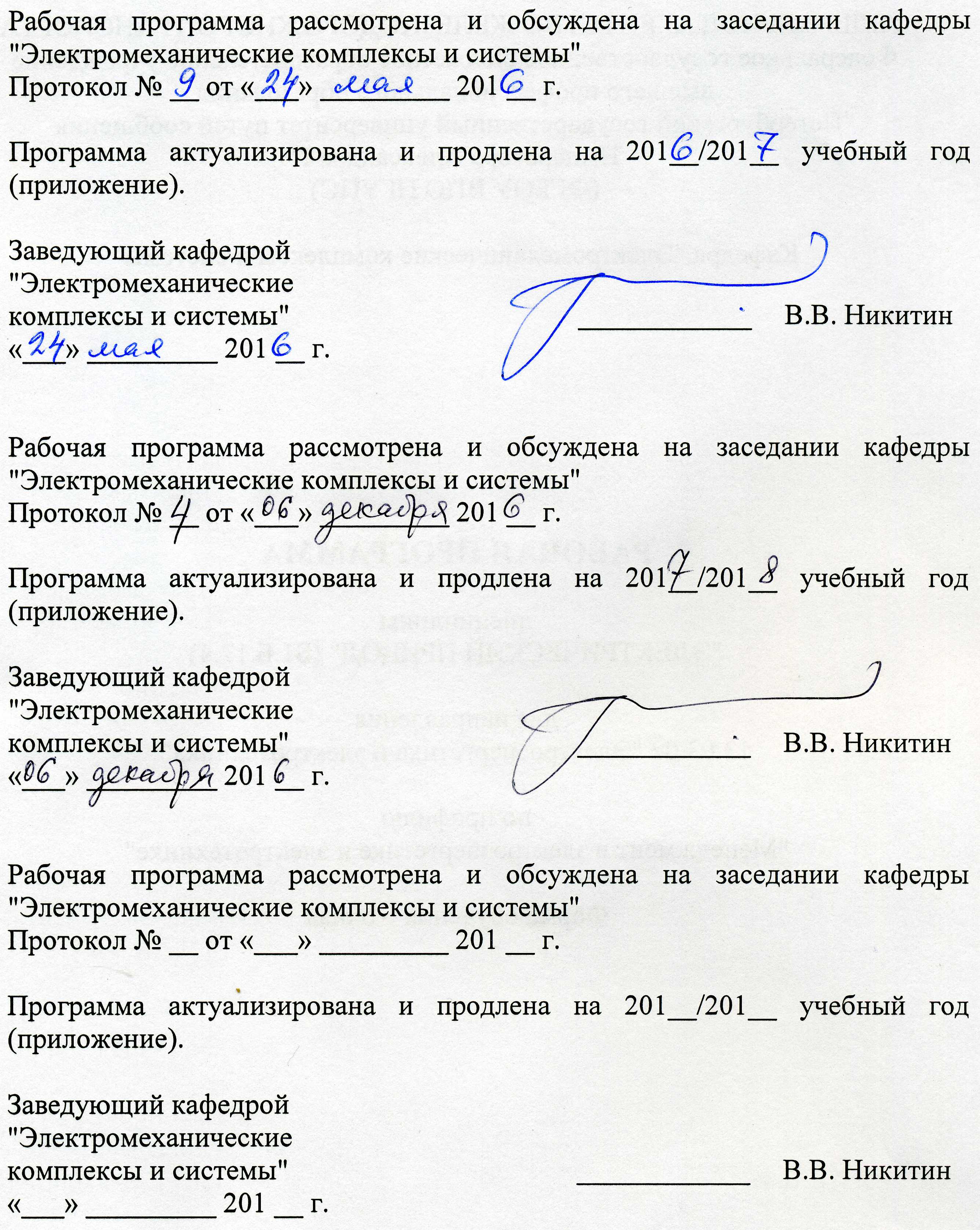
по профилю

"Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике"

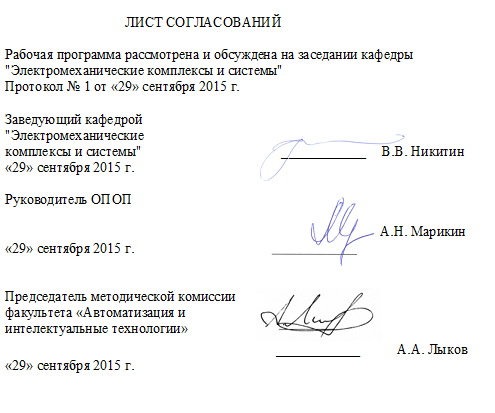
Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2015







**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 03.09.2015 г., приказ № 955 по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», по дисциплине «Электрический привод».

Целью изучения дисциплины «Электрический привод» является приобретение знаний, навыков и умений в области электропривода технологических установок для применения их в профессиональной деятельности при эксплуатации, ремонте и обслуживании устройств электроэнергетики и электротехники, а также формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых эффективная и безопасная работа оборудования предприятий промышленности и 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 транспорта и промышленности;

– 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:** назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями переменного и постоянного тока;

**УМЕТЬ:** применять, эксплуатировать и производить выбор электрических машин, электрических аппаратов для электрического привода;

Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

**ВЛАДЕТЬ:** методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования и систем, методами анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем (применительно к электроприводу).

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 видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

Производственно-технологическая деятельность:

готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);

готовностью обеспечивать требуемые режимы и задванные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);

способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8).

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15).

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 образовательной программы**

Дисциплина «Электрический привод» (Б1.Б.17.4) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 68  34  –  34 | 68  34  –  34 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 40 | 40 |
| Контроль | – | – |
| Форма контроля знаний |  | Зачет, КР |
| 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 | 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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Основные понятия теории электропривода.  Механика электропривода. | 11 | – | 10 | 13 |
| 2 | Электродвигатели в электроприводе технологических установок | 12 | – | 12 | 13 |
| 3 | Частотно-управляемый электропривод технологических установок | 11 | – | 12 | 14 |
| **Итого** | | **34** | **–** | **34** | **40** |

**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. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов. Учебное пособие. – М., СПб.: Лань, 2013. – 208 с. (ЭБС Лань).  3. Фролов Ю.М., Шелякин В.П. Проектирование электропривода промышленных механизмов. Учебное пособие. – М., СПб.: Лань, 2014. – 448 с. (ЭБС Лань).  5. Основы электропривода технологических установок. Учебное пособие [текст] / Никитин В.В., Середа Е.Г. СПб, ПГУПС, 2015. – 68 с.  6. Основы электропривода [Текст] : 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 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. Епифанов, А.П. Основы электропривода [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142. — Загл. с экрана.

2. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5845. — Загл. с экрана.

3. Фролов, Ю.М. Проектирование электропривода промышленных механизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44766. — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Худоногов А. М. «Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем» [Текст] : 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.

4. Чиликин М. Г. «Общий курс электропривода» [Текст] : Учебник для вузов / Чиликин М.Г., Сандлер А.С. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоиздат, 1981.

5. Ключев В. И. «Теория электропривода» [Текст] : учеб. для вузов / В. И. Ключев. - М. : Энергоатомиздат, 1985. - 560 с.

6. Браславский И. Я. «Энергосберегающий асинхронный электропривод» [Текст] : Учеб. пособие / И. Я. Браславский, З. Ш. Ишматов, В. Н. Поляков. - М. : Академия, 2004. - 249 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ Р 50369-92. Электроприводы. Термины и определения.

2. ГОСТ 51137-98. Электроприводы регулируемые асинхронные для объектов энергетики. Общие технические условия.

3. ГОСТ 30533-97. Электроприводы постоянного тока общего назначения. Общие технические требования.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

Другие издания для освоения 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 –

заведующий кафедрой

«Электромеханические

комплексы и системы»

В.В. Никитин