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*

«ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» (Б1.Б.38)

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализациям

«Магистральный транспорт»

«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

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 № 1289 по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог», по дисциплине «Общая электротехника и электроника».

Целью изучения дисциплины «Общая электротехника и электроника» является приобретение знаний, навыков и умений в области электротехники и электроники для применения их в профессиональной деятельности при эксплуатации железных дорог, а также формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых эффективная и безопасная работа железнодорожного транспорта рассматривается как приоритетная задача.

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 о назначении, области применения, устройстве, принципах действия, параметрах и характеристиках электромагнитных, электромеханических и электронных устройств, а также способах управления ими;

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

**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**:

 – электрические и магнитные цепи, анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет магнитных цепей, электромагнитные устройства и электрические машины, основы электроники и электрических измерений, элементную базу современных электронных устройств, источники вторичного электропитания, усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства.

**УМЕТЬ**:

 – определять безопасные и экономичные режимы эксплуатации основного электротехнического и электронного оборудования железнодорожного транспорта;

**ВЛАДЕТЬ**:

 – навыками безопасной работы и эксплуатации основного электрооборудования железнодорожного транспорта.

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 использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных зависимостях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

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 профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Общая электротехника и электроника» (Б1.Б.38) относится к базовой части и является обязательной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 4832–16 | 4832–16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 45 | 45 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 106–4 | 106–4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 125 | 125 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, КЛР | Э, КЛР |
| 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 законы и понятия электротехники.  | Закон электромагнитной индукции, закон электромагнитных сил, закон полного тока, закон Ома для магнитной цепи, закон Ома для электрической цепи, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Источник напряжения и источник тока. Режимы работы электрической цепи: холостого хода, номинальный, короткого замыкания. |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока | Получение синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов вращающимися векторами и комплексными числами. Явление поверхностного эффекта в проводнике. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности электроустановки и его технико-экономическое значение. Резонансные явления в электрических цепях. Эквивалентные преобразования в электрических цепях и расчет разветвленной цепи на их основе. Символический (комплексный) метод расчета цепей синусоидального тока. |
| 3 | Электрические цепи трехфазного тока | Преимущества трехфазного тока перед однофазным. Получение трехфазной ЭДС: устройство и принцип действия простейшего синхронного генератора. Трехфазный переменный ток в электрических передачах тепловозов и системах электроснабжения производственных и жилых помещений. Основные понятия трехфазных электрических цепей. Соединение фаз трехфазного генератора и потребителя звездой и треугольником. Мощность цепи трехфазного тока. Понятие о качестве электроэнергии, основные показатели качества.  |
| 4 | Трансформаторы | Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформатора. Работа трансформатора в режиме холостого хода и под нагрузкой. Схема замещения трансформатора. Опытное определение параметров схемы замещения. Эксплуатационные характеристики трансформатора. Трехфазные трансформаторы, условия их включения на параллельную работу. Автотрансформаторы. |
| 5 | Электрические машины переменного тока | Устройство и принцип действия асинхронных электрических машин (АМ). Электромагнитный момент и механическая характеристика АМ. Способы пуска, регулирования скорости и торможения АМ. Устройство и принцип действия синхронных машин (СМ). Реакция якоря СМ. Электромагнитный момент СМ. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку и электрическую сеть большой мощности. Работа СМ в двигательном режиме. |
| 6 | Электрические машины постоянного тока | Устройство и принцип действия машины постоянного тока (МПТ). Понятие о коммутации и реакции якоря МПТ. ЭДС и электромагнитный момент МПТ. Генераторы постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением: характеристики холостого хода, внешняя и регулировочная. Двигатели постоянного тока (ДПТ) с параллельным и последовательным возбуждением. Механические характеристики, способы пуска, регулирования скорости и торможения ДПТ. |
| 7 | Основы электроники | Элементная база электронных устройств: диоды, транзисторы, тиристоры: вольт-амперные характеристики, основные параметры. Транзисторные усилители. Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники. Источники вторичного электропитания: выпрямители, инверторы, импульсные преобразователи постоянного напряжения. Применение электронной техники в устройствах железнодорожного транспорта. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **1** | **Основные законы и понятия электротехники.** | **4** | **-** | **2** | **6** |
| **2** | **Электрические цепи однофазного синусоидального тока** | **4** | **-** | **2** | **6** |
| **3** | **Электрические цепи трехфазного тока** | **2** | **-** | **2** | **3** |
| **4** | **Трансформаторы** | **4** | **-** | **2** | **8** |
| **5** | **Электрические машины переменного тока** | **8** | **-** | **2** | **10** |
| **6** | **Электрические машины постоянного тока** | **6** | **-** | **2** | **6** |
| **7** | **Основы электроники** | **4** | **-** | **4** | **12** |
| **Итого** | **32** | **–** | **16** | **51** |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Основные законы и понятия электротехники. | 1 | - | – | 17 |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока | 1 | - | – | 17 |
| 3 | Электрические цепи трехфазного тока | 1 | - | 2 | 17 |
| 4 | Трансформаторы | 1 | - | 1 | 17 |
| 5 | Электрические машины переменного тока | 1 | - | 1 | 17 |
| 6 | Электрические машины постоянного тока | – | - | – | 17 |
| 7 | Основы электроники | 1 | - | – | 23 |
| **Итого** | **6** | **–** | **4** | **125** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Основные законы и понятия электротехники.  | 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. Соловьев, В. Я. Фролов. - 7-е изд., перераб. и доп. - СПб: Лань, 2012. - 735 с.
4. Электротехника [Текст] : Учебник / И. И.Иванов, Г. И.Соловьев, В. С.Равдоник. - Изд. 3-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2005. - 496 с.
 |
| 2 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока |
| 3 | Электрические цепи трехфазного тока |
| 4 | Трансформаторы |
| 5 | Электрические машины переменного тока |
| 6 | Электрические машины постоянного тока |
| 7 | Основы электроники |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Общая электротехника и электроника» 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. 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 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 – 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

доцент кафедры

"Теоретические

основы электротехники" Б.А. Трифонов