ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

Кафедра «Теоретические основы электротехники»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

Б1.Б.16 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

для направления

13.03.01 «Теплотехника и теплоэнергетика»

по профилю

«Промышленная теплоэнергетика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплотехника и теплоэнергетика», по дисциплине «Электротехника и электроника».

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является приобретение знаний, навыков и умений в области электротехники и электроники для применения их в профессиональной деятельности, а также формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых эффективная и безопасная работа объектов промышленной теплоэнергетики 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**:

Принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических величин, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике;

Принцип действия, основные характеристики и способы управления электрическими машинами.

**УМЕТЬ**:

Рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, простейшие электронные усилители, проводить измерения в электрических цепях.

**ВЛАДЕТЬ**:

Методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, режимов работы электрических машин и трансформаторов, простейших электронных приборов, методами измерения электрических величин типовыми приборами**.**

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:

Расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1).

Научно-исследовательская деятельность:

способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4).

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования (ПК-12);

способностью к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт (ПК-13).

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 «Электротехника и электроника» (Б1.Б.16) относится к базовой части и является обязательной для обучающегося.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **2** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 5034–16 | 5034–16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 13 | 13 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Зачет | Зачет |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

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)
 | 12444 | 12444 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 56 | 56 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | Зачет, 2 КЛР | Зачет, 2 КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

**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. Режимы работы электрической цепи: холостого хода, номинальный, кроткого замыкания |
| 2 | Методы расчета электрических цепей | Расчет электрической цепи с одним источником ЭДС методом преобразования. Расчет сложной электрической цепи с помощью уравнений Кирхгофа, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения |
| 3 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока | Получение синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов вращающимися векторными 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. Символический (комплексный) метод расчета цепей синусоидального тока |
| 4 | Электрические цепи трехфазного тока | Преимущества трехфазного тока перед однофазным. Получение трехфазной ЭДС: устройство и принцип действия простейшего синхронного генератора. 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 |
| 5 | Электрические машины и трансформаторы | Назначение, классификация, устройство трансформатора. Рабочие процессы в однофазном двухобмоточном трансформаторе при работе в режиме холостого хода и под нагрузкой. Эксплуатационные характеристики трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины. Механическая характеристика асинхронного двигателя (АД). Способы пуска, регулирования скорости и торможения АД. Синхронные машины, устройство, принцип действия понятие о реакции якоря синхронной машины. Эксплуатационные характеристики синхронного генератора. Параллельная работа синхронных генераторов. |
| 6 | Основы электроники | Элементная база электроники: диоды, транзисторы, тиристоры, устройство, принцип действия, вольт-амперные характеристики, основные параметры. Транзисторные усилители. Преобразовательная техника: выпрямители, инверторы, преобразователи частоты. |

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 | 3 | – | – | 1 |
| 2 | Методы расчета электрических цепей | 3 | – | – | 2 |
| 3 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока | 8 | – | 4 | 3 |
| 4 | Электрические цепи трехфазного тока | 6 | – | 2 | 2 |
| 5 | Электрические машины и трансформаторы | 8 | – | 6 | 3 |
| 6 | Основы электроники | 6 | – | 4 | 2 |
| **Итого** | **34** | **–** | **16** | **13** |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Основные законы и понятия электротехники | 0,5 | – | – | 9 |
| 2 | Методы расчета электрических цепей | 0,5 | 2 | – | 9 |
| 3 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока | 1 | 2 | 1 | 9 |
| 4 | Электрические цепи трехфазного тока | 0,5 | – | 1 | 9 |
| 5 | Электрические машины и трансформаторы | 1 | – | 2 | 11 |
| 6 | Основы электроники | 0,5 | – | – | 9 |
| **Итого** | **4** | **4** | **4** | **56** |

**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 и основы электроники [Текст]: учеб. пособие/Н.В. Белов, Ю.С. Волков. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. – 430 с.
2. 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.
 |
| 2 | Методы расчета электрических цепей |
| 3 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока |
| 4 | Электрические цепи трехфазного тока |
| 5 | Электрические машины и трансформаторы |
| 6 | Основы электроники |

**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. Электротехника и основы электроники [Текст]: учеб. пособие/Н. В. Белов, Ю. С. Волков. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. – 430 с. – ЭБС Лань.

2. Электротехника и основы электроники [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии /И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – 7-е изд., перераб. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2012. – 735 с. – ЭБС Лань.

3. Преобразовательная техника [Текст]: учебное пособие/В.В. Никитин, Е. Г. Середа, Б. А. Трифонов; СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. – 100 с.

**8.2** Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электротехника [Текст]: Учебник для вузов/А.С.Касаткин, М.В. Немцов. – 8-е изд., испр. – М.: Academia, 2003. – 539 с.

2. Электротехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта /Л.А. Частоедов. – М.: Маршрут, 2006. – 320 с.

**8.3** Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины.

1. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002, №204.

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты России от 24.07.2013, №328н.

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13.01.2003, №6.

**8.4** Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

Другие издания при изучении 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" Г.Е. Середа