ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

"Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I"

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра "Электротехника и теплоэнергетика"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

"ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТиТТМО"(Б1.В.ОД2)

для направления

23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"

по профилю

"Автомобильный сервис"

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2019



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 14 декабря 2015 г., приказ № 1470 по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», по дисциплине «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО».

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электрооборудование ТиТТМО» является приобретение знаний, навыков и умений в области электротехники и электрооборудования для применения их в профессиональной деятельности при эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования, а также формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых эффективная и безопасная работа на транспорте рассматривается как приоритетная задача.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* формирование у студентов теоретических знаний об устройствах электротехники и электрооборудовании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
* обучение студентов навыкам практической безопасной работы с различными типами электротехнических устройств, а также основами диагностики неисправностей в них.

**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

электрооборудование; электропривод механизмов, электромагнитные устройства и электрические машины, трансформаторы, машины постоянного тока, асинхронные и синхронные машины; классификацию, устройство и принцип действия электрических систем ТиТТМО;

 УМЕТЬ

выполнять технические измерения электрических параметров ТиТТМО; пользоваться современными измерительными средствами; выполнять диагностику и анализ причин неисправностей деталей и узлов ТиТТМО;

 ВЛАДЕТЬ методиками безопасной работы и понятиями охраны труда.

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 **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для индентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата.

Расчетно-проектная деятельность:

готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-1);

готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-2);

способность разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-3).

Производственно-технологическая деятельность:

способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9);

Экспериментально-исследовательская деятельность:

Готовность проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений (ПК-21);

готовность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации , ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства (ПК-22).

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 электрооборудования ТиТТМО» (Б1.В.ОД2) относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

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

Для очной формы обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 4816–32 | 4816–32 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 84–4 | 84–4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 96 | 96 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Примечание. Форма контроля знаний: З – зачет.

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | Электрические цепи несинусоидального тока.  | Разложение периодических несинусоидальных функций времени в тригонометрический ряд. Понятие о высших гармонических составляющих. Действующие значения периодических несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Мощность, коэффициент мощности в цепях несинусоидального тока. Способы подавления (выделения) гармонических составляющих. |
| 2 | Магнитные цепи и электромагнитные устройства. | Магнитные цепи с постоянными намагничивающими силами. Порядок расчета магнитной цепи и расчет силы тяги электромагнита. Магнитные цепи с переменными намагничивающими силами: форма тока в катушке, схема замещения и ее параметры. Дроссели с воздушным зазором, дроссели с подмагничиванием, магнитные усилители, трансформаторы постоянного тока и постоянного напряжения. |
| 3 | Трансформаторы | Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформатора. Работа трансформатора в режиме холостого хода и под нагрузкой, основные уравнения, векторные диаграммы. Схема замещения трансформатора. Опытное определение параметров схемы замещения. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. |
| 4 | Электрические машины переменного тока | Общие вопросы электрических машин переменного тока: конструкции обмотки, НС и ЭДС обмотки машины переменного тока. Устройство, принцип действия и режимы работы асинхронной машины. Механическая характеристика асинхронного двигателя (АД). Влияние качества электропитания на работу АД. Способы пуска, регулирования скорости и торможения АД. Устройство и принцип действия синхронной машины. Понятие о реакции якоря в синхронной машине. Характеристики синхронного генератора. |
| 5 | Электрические машины постоянного тока | Устройство и принцип действия машины постоянного тока (МПТ). Понятие о реакции якоря и коммутации в МПТ. Генераторы постоянного тока: способы возбуждения и характеристики генераторов. Двигатели постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения. Механическая характеристика, способы пуска, регулирования скорости и торможения. |
| 6 | Основы электропривода | Приведение сил и моментов в электроприводе к валу двигателя. Уравнение движения электропривода. Режимы работы двигателя в электроприводе. Выбор двигателя по мощности для электропривода технологического механизма. Понятие о контакторно-реостатных и электронных системах управления электроприводами. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения (3 курс, 5 семестр)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Электрические цепи несинусоидального тока.  | 2 | – | – | 6 |
| 2 | Магнитные цепи и электромагнитные устройства. | 2 | – | – | 9 |
| 3 | Трансформаторы | 4 | – | 8 | 9 |
| 4 | Электрические машины переменного тока | 4 | – | 8 | 9 |
| 5 | Электрические машины постоянного тока | 2 | – | 8 | 9 |
| 6 | Основы электропривода | 2 | – | 8 | 9 |
| **Итого** | **16** | **–** | **32** | **51** |

Для заочной формы обучения (3 курс)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Электрические цепи несинусоидального тока.  | – | – | – | 16 |
| 2 | Магнитные цепи и электромагнитные устройства. | – | – | – | 16 |
| 3 | Трансформаторы | 1 | – | 1 | 16 |
| 4 | Электрические машины переменного тока | 2 | – | 1 | 16 |
| 5 | Электрические машины постоянного тока | – | – | 2 | 16 |
| 6 | Основы электропривода | 1 | – | – | 16 |
| **Итого** | **4** | **–** | **4** | **96** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Электрические цепи несинусоидального тока.  | 1. Электротехника и основы электроники: учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - 7-е изд., перераб. и доп. - СПб: Лань, 2012. - 735 с. (ЭБС Лань).
2. Электрические машины / А. П. Епифанов. - Москва : Лань, 2011. - 272 с. : ил . - (ЭБС Лань).
3. Электрические машины. Машины переменного тока [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - М. ; СПб. ; Нижний Новгород : Питер, 2007. - 349 с. - (Учебник для вузов).
4. Электрические машины: введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учеб. / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - М. ; СПб. ; Нижний Новгород : Питер, 2008. - 319 с. : ил. - (Учебник для вузов).
5. Электропривод : учебник для вузов, / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 400 с. : ил. - (ЭБС Лань).
6. Задания на расчетно-графические работы по электротехнике [текст] / Рудаков Б.В., Рыжова Е.Л., Тимофеев Б.А., Филимонов А.Г., СПб: ПГУПС, 2010. – 27 с.
 |
| 2 | Магнитные цепи и электромагнитные устройства. |
| 3 | Трансформаторы |
| 4 | Электрические машины переменного тока |
| 5 | Электрические машины постоянного тока |
| 6 | Основы электропривода |

**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. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники. Учебное пособие. М., СПб.: Лань, 2012, 432 с. (ЭБС Лань).
2. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники. Учебник. М., СПб.: Лань, 2012, 736 с. (ЭБС Лань).
3. Электрические машины / А. П. Епифанов. - Москва : Лань, 2011. - 272 с. : ил . - (ЭБС Лань).
4. Электропривод : учебник для вузов, / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский ; под ред. А. П. Епифанова. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 400 с. : ил. - (ЭБС Лань).

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

1. Электрооборудование автомобилей и тракторов : учеб. для вузов / Ю. П. Чижков. - М. : Машиностроение, 2007. - 655 с. :
2. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / В. Е. Ютт. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2009. - 440 с.
3. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин : учеб. пособие / В. С. Волков. - М. : Академия, 2010. – 208 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

"Электротехника и

теплоэнергетика" Б.А. Трифонов