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*

«СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ» (Б1.В.ОД.17)

Для направления

(23.03.03) «Эксплуатация транспортно-технологических

машин и комплексов»

По профилю

«Автомобильный сервис»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2019г.



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 14декабря 2015 г., приказ № 1470 по направлению23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», по дисциплине «Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств».

Целью изучения дисциплины «Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств» является приобретение знаний, навыков и умений в области электронных систем управления 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 устройстве, принципе действия, основах расчета электронных функциональных узлов систем управления транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
* обучение студентов навыкам практической безопасной работы с различными типами электронных систем и устройств, а также основами диагностики неисправностей в них и основами их бережной эксплуатации.

**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

устройства, принципа действия, основных режимов работы типовых узлов электронных систем управления транспортных средств, а также знать перспективы их развития и совершенствования.

 УМЕТЬ

выполнять проверку исправности и работоспособности типовых узлов электронных систем управления транспортных средств, а также выполнять их первичную диагностику.

 ВЛАДЕТЬ

приемами безопасной работы и бережной эксплуатации электронных систем транспортных средств.

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)**,соответствующихвидам 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);

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:

способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научено-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-19);

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 «Современные и перспективные электронные системы управления транспортных средств» (Б1.В.ОД.17) относится квариативной части и является обязательной дисциплиной

**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)
 | 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** |
| **5** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 124–8 | 124–8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 92 | 92 |
| 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Неуправляемыевыпрямители | Назначение, структура и классификация выпрямителей. Однополупериодные и двухполупериодные (нулевая и мостовая) схемы выпрямления при активной нагрузке: временные диаграммы, основные расчетные соотношения, сравнительный анализ однофазных схем выпрямления. Трехфазные выпрямители (нулевая и мостовая схемы) при активной нагрузке: временные диаграммы, основные расчетные соотношения, сравнительный анализ трехфазных схем выпрямления. Особенности работы выпрямителей на активно-индуктивную и емкостную нагрузку. Понятие о коммутации токов при работе выпрямителя. |
| 2 | Управляемые выпрямители. | Назначение и структура управляемого выпрямителя. Однофазные управляемые выпрямители при работе на активную и индуктивную нагрузку: основные расчетные соотношения, внешние и регулировочные характеристики. Выпрямительно-инверторные преобразователи: внешние и регулировочные характеристики, условия перехода из выпрямительного в инверторный режим. Высшие гармоники в кривой выпрямленного напряжения и первичного тока. Сглаживание пульсаций выпрямленного напряжения. Улучшение гармонического состава первичного тока выпрямителей. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности выпрямителя. |
| 3 | Автономные инверторы и преобразователи частоты | Назначение, классификация и элементная база автономных инверторов. Автономные инверторы тока и автономные инверторы напряжения. Способы регулирования частоты и величины выходного напряжения и улучшения его гармонического состава. Преобразователи частоты с непосредственной связью и со звеном постоянного тока: структурная схема, особенности работы, способы регулирования выходных параметров, технико-экономические показатели. |
| 4 | Преобразователи постоянного напряжения | Назначение, классификация и элементная база импульсных преобразователей. Импульсные преобразователи понижающего, повышающего и реверсивного типа: принцип действия, основные расчетные соотношения. |
| 5 | Основы импульсной техники | Транзистор как бесконтактный полупроводниковый ключ, разновидности транзисторных ключей. Блокинг-генераторы: автоколебательный режим, ждущий режим, режим синхронизации и деления частоты. Генераторы линейно изменяющегося напряжения на транзисторах. Принципы построения и схемные решения фазосмещающего устройства и выходного формирователя импульсов в системе управления выпрямителем. |
| 6 | Основы цифровой и микропроцессорной техники | Логические функции и алгебра логики. Классификация и основные параметры логических элементов. Комбинационные цифровые устройства – шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, сумматоры, цифровые компараторы. Триггеры, счетчики импульсов, регистры. Цифровые запоминающие устройства. Программируемые интегральные логические схемы. Цифроаналоговые и аналогоцифровые преобразователи. Классификация микропроцессоров. Архитектура микропроцессоров. Организация работы микропроцессора в различных циклах. Микропроцессорные системы управления транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения (4 курс, 7 семестр)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Неуправляемые выпрямители | 2 | – | 6 | 6 |
| 2 | Управляемые выпрямители | 2 | – | 6 | 9 |
| 3 | Автономные инверторы и преобразователи частоты | 2 | – | 4 | 9 |
| 4 | Преобразователи постоянного напряжения | 2 | – | 4 | 9 |
| 5 | Основы импульсной техники | 4 | – | 6 | 9 |
| 6 | Основы цифровой и микропроцессорной техники | 4 | – | 6 | 9 |
| **Итого** | **16** | **–** | **32** | **51** |

Для заочной формы обучения (5 курс)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Неуправляемые выпрямители | 1 | – | 2 | 16 |
| 2 | Управляемые выпрямители | 1 | – | 2 | 16 |
| 3 | Автономные инверторы и преобразователи частоты | 1 | – | – | 16 |
| 4 | Преобразователи постоянного напряжения | – | – | – | 16 |
| 5 | Основы импульсной техники | 1 | – | 4 | 16 |
| 6 | Основы цифровой и микропроцессорной техники | – | – | – | 12 |
| **Итого** | **4** | **–** | **8** | **92** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Неуправляемые выпрямители | 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. Преобразовательная техника [Текст] : учебное пособие / В. В. Никитин, Е. Г. Середа, Б. А. Трифонов ; ФГБОУ ВПО ПГУПС, - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 100 с.
3. Электротехника и основы электроники [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 430 с. - ЭБС Лань
4. Электроника и микросхемотехника [Текст] : учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта / С. Н. Чижма. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 358 с. – ЭБС Лань
 |
| 2 | Управляемые выпрямители |
| 3 | Автономные инверторы и преобразователи частоты |
| 4 | Преобразователи постоянного напряжения |
| 5 | Основы импульсной техники |
| 6 | Основы цифровой и микропроцессорной техники |

**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. Преобразовательная техника [Текст] : учебное пособие / В. В. Никитин, Е. Г. Середа, Б. А. Трифонов ; ФГБОУ ВПО ПГУПС, - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 100 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, 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. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - 735 с. - ЭБС Лань

4. Электроника и микросхемотехника [Текст] : учебное пособие для студентов вузов железнодорожного транспорта / С. Н. Чижма. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. - 358 с. – ЭБС Лань.

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

1. Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических комплексов [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильные хозяйство" направления подготовки " Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / В. С. Волков. - М. : Академия, 2011. - 368 с.
2. Электрооборудование автомобилей и тракторов : учеб. для вузов / Ю. П. Чижков. - М. : Машиностроение, 2007. - 655 с. :
3. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / В. Е. Ютт. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2009. - 440 с.
4. 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