ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Локомотивы и локомотивное хозяйство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«электрическое оборудование локомотивов» (Б1.Б.51)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Локомотивы»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Электрическое оборудование локомотивов».

Цель дисциплины «Электрическое оборудование локомотивов» изучение студентами основ теории и конструкции электрических аппаратов, применяемых для управления силовой установкой и вспомогательным оборудованием современных и перспективных тепловозов.

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

- изучение принципов действия, конструктивного исполнения, условий и режимов работы тепловозного электрооборудования, методов расчета параметров его агрегатов, блоков и аппаратов;

- изучение правил эксплуатации и обслуживания электрического оборудования тепловозов, методов настройки агрегатов, блоков и электрических систем, методов определения неисправностей электрооборудования.

**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**:

- структуру электрического оборудования автономных локомотивов; назначение, особенности конструкции, эксплуатации, технического обслуживания и характеристик электрических аппаратов и электрических машин автономных локомотивов;

**Уметь**:

- использовать методы и компьютерные технологии расчета элементов и узлов электрического оборудования автономных локомотивов;

**Владеть**:

- навыками определения неисправностей и настройки элементов электрического оборудования автономных локомотивов.

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 **профессионально-специализированных профессиональных компетенций (ПСК)**, по специализации «Локомотивы»:

**-** способностью демонстрировать знания электрического оборудования автономных локомотивов и особенности его эксплуатации, рассчитывать элементы и узлы электрического оборудования автономных локомотивов, применять методы моделирования и расчета электрических схем силовых цепей и цепей регулирования энергетической передачи, цепей управления и защиты электрического оборудования, владением навыками чтения и разработки электрических схем автономных локомотивов, навыками определения неисправностей в электрических схемах и настройки элементов электрического оборудования автономных локомотивов (ПСК-1.5).

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 «Электрическое оборудование локомотивов» (Б1.Б.51) относится к базовой части специализации и является обязательной для изучения для специализации «Локомотивы».

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 48  32  -  16 | 48  32  -  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 15 | 15 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З, КП | З, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 10  6  -  4 | 10  6  -  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 58 | 58 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З, КП | З, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела |
| 1 | Введение | Назначение и группы электрического оборудования локомотивов. Краткая история развития электрического оборудования локомотивов. Роль электрооборудования в обеспечении функциональности. Надежности и экономичности современных локомотивов. |
| 2 | Коммутационные электрические аппараты. | Классификация электрических аппаратов. Виды коммутационных электрических аппаратов. Принцип действия, конструкция и функциональное назначение электромагнитных реле. Основные характеристики реле, условные изображения на схемах. Принципы действия, кинематические схемы и конструкции контакторов. Системы дугогашения контакторов. Основы расчета электрических коммутационных аппаратов. Аппараты силовых цепей тепловоза. Работа аппаратов силовой цепи при сборке и разборке схемы. |
| 3 | Силовые цепи тепловозов с электрической передачей. | Назначение силовых цепей. Схема силовой цепи. Коммутационные аппараты силовых цепей, их назначение и основные характеристики. Порядок сборки и разборки схемы силовой цепи. |
| 4 | Управление и защита электрического оборудования тепловозов | Основные принципы управления тяговыми электродвигателями тепловоза. Боксование колесных пар, основные принципы обнаружения и ликвидации. Защита электрического оборудования от замыкания токоведущих частей на корпус тепловоза. |
| 5 | Аккумуляторные батареи тепловозов. | Назначение аккумуляторных батарей локомотивов. Основные характеристики аккумуляторов. Факторы, определяющие текущую емкость аккумулятора. Правило Пейкерта. Виды аккумуляторов, применяемых на локомотивах, принципы их действия, достоинства и недостатки. Состав электролита кислотных и щелочных аккумуляторов, изменение его при работе аккумуляторов.. Зарядка аккумуляторной батареи на локомотиве. Контроль состояния аккумулятора в процессе эксплуатации локомотивов. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1. | Введение. | 2 | - | - | - |
| 2. | Коммутационные электрические аппараты. | 6 | - | 4 | 2 |
| 3. | Силовые цепи тепловозов с электрической передачей. | 6 | - | 4 | 3 |
| 4 | Управление и защита электрического оборудования тепловозов | 12 | - | 6 | 8 |
| 5. | Аккумуляторные батареи | 6 | - | 2 | 2 |
| **ИТОГО:** | | 32 | - | 16 | 15 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Введение. | 1 | - | - |  |
| 2 | Коммутационные электрические аппараты. | 1 | - | 2 | 10 |
| 3 | Силовые цепи тепловозов с электрической передачей. | 1 | - | - | 10 |
| 4 | Управление и защита электрического оборудования тепловозов | 2 | - | 2 | 28 |
| 5 | Аккумуляторные батареи | 1 | - | - | 10 |
| **Итого** | | 6 | - | 4 | 58 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Введение. | 1. Грачев В.В., Курилкин Д.Н., Надежин А.А., Сергеев С.В., Морошкин Б.Н. Электрические схемы тепловозов 2ТЭ116, ТЭП70. Альбом электрических схем с описанием. /Рекомендован департаментом уч. заведений ОАО РЖД для студентов образ. учреждений среднего проф. образования. Издание 2-е, стереотипное. Изд-во «Маршрут», Москва, 2014. – 137 с., ил.  2. Бородин А.П. Электрическое оборудование тепловозов. - М.: Транспорт, 2012. - 287 с., ил.  3. Скалин А.В., Бухтеев В.С., Кононов В.Е. Электрические машины и аккумуляторные батареи тепловозов (конструкция, ремонт и испытание). - М.: Желдориздат, Трансинфо, 2005. – 232 с., ил. |
| 2 | Коммутационные электрические аппараты. |
| 3 | Силовые цепи тепловозов с электрической передачей. |
| 4 | Управление и защита электрического  Оборудования тепловозов |
| 5 | Аккумуляторные батареи |

**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.Грищенко, А.В. Электрическое оборудование тепловозов [Электронный ресурс] : альбом / А.В. Грищенко, В.В. Грачев, Г.Е. Соколов. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 54 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58987. — Загл. с экрана.

2. Скалин А.В., Бухтеев В.С., Кононов В.Е. Электрические машины и аккумуляторные батареи тепловозов (конструкция, ремонт и испытание). - М.: Желдориздат, Трансинфо, 2005. – 232 с., ил.

3. Теория электрических аппаратов: учебник для вузов/ Г.Н.Александров и др.; под редакцией Г.Н.Александрова. 2-е изд., переаб. и доп. СПб: СПбГТУ, 2011. - 540 с., ил.

4. Чунихин А.А. Электрические аппараты. Общий курс. Учебник для энергетических и электротехнических институтов и факультетов. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М., «Энергия», 2012. - 648 с., ил.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бородин А.П. Электрическое оборудование тепловозов. - М.: Транспорт, 2012. - 287 с., ил.

2. Схемы электрических цепей тепловозов ТЭП70, 2ТЭ116 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Грачев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 137 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35775. — Загл. с экрана.

3. Гаккель Е. Я.,Рудая К. И. Стрекопытов В. В. и др.Электрические машины и электрооборудование тепловозов/Под ред. Е. Я. Гаккель.М.: Транспорт, 1981. - 266 с., ил.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

не предусмотрено;

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Грищенко А.В., Грачев В.В., А.Н.Смирнов. Элементы и системы автоматического регулирования локомотивов. Методические указания к лабораторным работам. СПб: ПГУПС, 2011 – 22 с.

**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. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/books — Загл. с экрана.

**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:

* технические средства (компьютерная техника и средства связи(персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* 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;
* Мультимедийный учебник «Электрические аппараты тепловозов» - 2013 год, ФГОУ ВПО ПГУПС, каф. «Локомотивы и локомотивное хозяйство».
* Мультимедийный учебник «Электрические схемы тепловозов» - 2013 год, ФГОУ ВПО ПГУПС, каф. «Локомотивы и локомотивное хозяйство».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, используемая при изучении данной дисциплины, соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом для данной дисциплины.

Она содержит:

- для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. В качестве технических средств обучения выступает демонстрационное оборудование. 