ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Электрическая тяга»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА» (Б1.В.ДВ.2.1)
для направления

13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

профиль "Электрический транспорт,

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018



1. **Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным "03" сентября 2015 г., приказ № 955 по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", по дисциплине "Эксплуатация и техническое обслуживание электрического транспорта".

Цель изучения дисциплины «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава» состоит в приобретении теоретических и практических знаний в области научных основ организации эксплуатации и технического обслуживания подвижного состава и о влиянии условий эксплуатации на основные конструктивные параметры локомотивов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* подготовка студентов к самостоятельной творческой деятельности на предприятиях локомотивного хозяйства, в проектных и конструкторских организациях и научно-исследовательских учреждениях;
* освоение специфики и особенностей и особенностей эксплуатации различных видов электрического подвижного состава, основ технической эксплуатации и технического обслуживания электрического подвижного состава и разработки технических требований к электрическому подвижному составу, учитывающим условия их эксплуатации;
* изучение нормативно-технической документации в области эксплуатации и технического обслуживания электрического подвижного со­става;
* изучение методов определения основных эксплуатационных показателей работы электрического подвижного состава, построение математических моделей для их расчёта и выбора оптимальных режимов работы по заданным параметрам графика движения поездов;
* овладение методами организации работы эксплуатационных депо и других эксплуатационных предприятий железнодорожного транспорта, построения рациональных схем эксплуатации и технического обслуживания подвижного состава, осуществления действенного контроля его технического состояния с использованием методов и средств диагностики и бездефектного технического обслуживания.
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образо­вательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основы организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта локомотивов, научные методы построения оптимальной системы ремонта электрического подвижного состава, организации ремонтного про­изводства.

УМЕТЬ:

* использовать опыт, накопленный в локомотивных депо на сети железных дорог по организации технологии и контролю качества ремонта электрического подвижного состава;
* находить оптимальную для данных условий эксплуатации систему ремонта локомотивов;
* определять элементы, лимитирующие межремонтные пробеги элек­трического подвижного состава и подбирать наиболее эффективные технологии увеличения их износостойкости;
* организовать контроль качества ремонта локомотивов на основе со­временных научных методов и технологических средств.

ВЛАДЕТЬ:

* навыками выбора требуемого числа локомотивов для обеспечения заданных размеров движения, организовать их эксплуатацию так, чтобы обеспечить наилучшие показатели использования локомотивного парка.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

* (ПК-11) - способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности;
* (ПК-12) - готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;
* (ПК-13) - способность участвовать в пуско-наладочных работах;
* (ПК-14) - способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;

- (ПК-15) – способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;

- (ПК-16) – готовность к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;

- (ПК-17) – готовность к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.

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.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной про­граммы

Дисциплина «Эксплуатация и техническое обслуживание электрического транспорта» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

1. 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)
* практическая работа (ПР)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 66341616 | 66341616 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 78 | 78 |
| Контроль | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, КП | Э, КП |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 180/5 | 180/5 |

1. **Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

| №п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
| --- | --- | --- |
| Модуль 1 |
| 1. | Локомотивное хозяйство электрифицированных железных дорог. | - Перевозочный процесс и назначение тяговых средств. Характеристика парка подвижного состава электрифицированных железных дорог. Учет наличия и состояния парка, учетные группы и документы. Парк локомотивов, находящихся в запасе МПС и в резерве управления дороги. Назначение и состав локомотивного хозяйства, структура его управления. История развития локомо­тивного хозяйства на основе технической реконструкции и внедрения передовых видов тяги. Перспективы развития локомотивного хозяйства в современных условиях. |
| Модуль 2 |
| 2. | Организация эксплуатационных работ. | - Тяговые плечи и участки обращения ло­комотивов. Способы обслуживания поездов. График движения поездов и график оборота локомотивов и электропоездов, их построение и оптимизация при помощи ЭВМ. Расчет потребного количества локомотивов. Показатели использования локомотивного парка и их нормирование. Ответственность за выполнение показателей и техническое состояние локомотивов. Совершенствование методов эксплуатации на основе ПЭВМ и АРМ. |
| Модуль 3 |
| 3. | Локомотивные бригады и обслуживание локомотивов бригадами. | - Локомотивные бригады, их состав и квалификация. Организация подготовки ло­комотивных бригад. Использование ПЭВМ для обучения локомотивных бригад. Ос­новные принципы организации психологи­ческого контроля состояния и профессио­нального отбора локомотивных бригад. По­рядок работы и отдыха, график работы ло­комотивных бригад, составление именного графика с применением ПЭВМ. Мероприятия по обеспечению соблюдения графиков оборота электровозов и локомотивных бригад. Способы обслуживания электровозов и электропоездов локомотивными бригадами. Расчет необходимого количества локомо­тивных бригад. Обслуживание локомотива одним машинистом, технические средства по его обеспечению. |
| Модуль 4 |
| 4. | Техническое обслуживание подвижного состава электрифицированных железных дорог. | - Виды технического обслуживания локомотивов и электропоездов. Обязанности локомотивных бригад по уходу за подвижным составом (ТО-1). Техническое обслуживание электровозов и электропоездов в пунктах технического обслуживания ТО-2 и в депо (ТО-3 и ТО-4). Основные работы, вы­полняемые при техническом обслуживании ЭПС и их назначение. Взаимовлияние видов технического обслуживания. Особенности технического обслуживания электровозов переменного тока. Экипировка электроподвижного состава. Экипировочные устройства. Средства механизированной очистки и обмывки подвижного состава. Подготовка электротягового хозяйства к работе в зимний период. |
| Модуль 5 |
| 5. | Локомотивные депо электрифицированных железных дорог. | - Локомотивное депо, показатели его работы и состояния парка электроподвижного состава. Определение объема работы депо, количества ремонтов и ремонтных позиций в депо. Основные типы зданий и территории депо. Цехи депо, их планировка и основное оборудование. Влияние конструктивных особенностей ЭПС на устройство депо. Организация труда ремонтных бригад. |
| Модуль 6 |
| 6. | Безопасность движения поездов. | - Специфические особенности рельсового транспорта. Организационные основы обеспечения безопасности движения. Классификация нарушений безопасности дви­жения, порядок расследования причин. Структура и задачи ревизорского аппарата |
| Модуль 7 |
| 7. | Система планово-предупредительных ремонтов электроподвижного состава | - Понятие системы ремонта. Ремонтный цикл и его структура. Виды планово предупредительных ремонтов и их назначение. Методы и формы организации технических обслуживаний и ремонтов локомотивов. Восстановление работоспособности локомотивов в межремонтные периоды (внеплановый ремонт). |
| Модуль 8 |
| 8. | Расчет числовых характеристик и законов распределения контролируемых параметров. | - Определение зависимости от пробега статистических характеристик процесса изнашивания и его прогнозирование. Определение ресурса изнашиваемых деталей электроподвижного состава. Ограничения межремонтных пробегов. Принцип их кратности. Расчет по экономическим критериям оптимальной структуры ремонтного цикла. |
| Модуль 9 |
| 9. | Организация технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава. | - Роль научной организации труда в обеспечении качества и интенсификации ремонта. Применение сетевых графиков, автоматизации и механизации трудоемких процессов, поточных линий для обеспечения стабильности ремонтного производства. |
| Модуль 10 |
| 10. | Организация технического контроля качества ремонта. | - Техническая диагностика в системе обслуживания и ремонте ЭПС. Функциональное и тестовое диагностирование. Диагностические параметры электрического, механического и пневматического оборудования электроподвижного состава. Решение основной задачи технической диагностики для объектов с одним и несколькими диагностическими параметрами. Алгоритмы диагностирования и их оптимизация. Прогнозирование технического состояния оборудования ЭПС. Методы неразрушающего контроля ответственных узлов ЭПС. Дефектоскопия. Применение технических средств диагностики для контроля состояния оборудования ЭПС. |
| Модуль 11 |
| 11. | Технологические процессы текущего ремонта ЭПС. | * Текущий ремонт ТР-1. Технологические процессы ревизии коллекторно-щеточного аппарата тяговых двигателей, тяговой зубчатой передачи, моторно-осевых подшип­ников, компрессоров, мотор-насосов, токо­приемников, дугогасительных камер быстродействующих и главных выключателей, разрядников, автотормозного оборудования и измерительных приборов.
* Текущий ремонт ТР-2, его назначение. Технологические процессы обточки бандажей колесных пар без выкатки из-под кузова ЭПС; ревизии центральных, дополнительных и боковых опор, межтележечных соединений, шаровых связей, шкворней, возвращающих устройств с подъемом кузова и разъединением тележек; промежуточной ревизии роликовых подшипников букс, колесных пар; полного осмотра автосцепных устройств; периодического ремонта тормозного оборудования и скоростемеров. Ревизии гидравлического амортизатора, пневматического привода электроаппаратов, главных контроллеров и переключателей ступеней, защитной аппаратуры с ре­гулировкой тока установки, электронных блоков преобразовательной установки, ак­кумуляторной батареи с разборкой элементов, межсекционных соединений, мотор-насосов.
* Текущий ремонт ТР-3, его назначение. Технологические процессы разборки ЭПС, освидетельствования колесных пар или их замены при полном износе бандажей; полной ревизии всех подшипниковых узлов; пропиточного ремонта тяговых двигателей и вспомогательных электрических машин для поддержания электрической прочности изоляции обмоток; ремонта и сборки колесно-моторного блока; ревизии тяговых трансформаторов; ремонта электрического, электронного, механического и пневмати­ческого оборудования с разборкой и вос­становлением размеров до установочных норм.
 |
| Модуль 12 |
| 12. | Технология ремонта электроподвижного состава на заводах. | * Назначение заводских ремонтов КР-1 и КР-2. Подготовка ЭПС к ремонту и его разборка. Основные технологические операции восстановления кузовов, правки рам тележек, формирования колесных пар.
* Основные технологические операции восстановления электрических аппаратов и преобразовательных установок. Испытание электрических аппаратов. Основные техно­логические операции ремонта электрических машин и трансформаторов. Разборка двигателя, определение дефектов и объема ремонта, ремонт электрических машин сваркой, ремонт и балансировка якорей. Разборка трансформаторов; ремонт активной части и секции холодильников; ремонт бака; ремонт или частичная замена шинных отводов, демпферов, вводов высшего и низшего напряжения; замена обмоток с поврежденной изоляцией; ремонт магнитопроводов; очистка и регенерация трансформаторного масла. Сборка электрических машин и трансформаторов и их послеремонтные испытания.
 |
| Модуль 13 |
| 13. | Ресурсосберегающие технологии ремонта электроподвижного состава. | Методы поверхностного упрочнения и восстановления изнашиваемого оборудования, их классификация. Поверхностное пластическое деформирование - чеканка, дробеструйный наклеп, накатывание роликами. Уменьшение шероховатости поверхности - шлифование, полирование, алмазное выглаживание. Термическая закалка и криогенная обработка, термоциклирование. Создание защитной плёнки на поверхности - хромирование, легирование, эпиламиро- ванис, металлоплакирование.* Напыление износостойких соединений - газопламенное, электродуговое, газо­плазменное. Диффузионное насыщение - цементация, азотирование, борирование, цианирование. Изменение структуры поверхностного слоя - лазерная закалка, электронно-лучевая обработка, ионная имплантация. Анализ эффективности упрочнения изнашиваемого оборудования.
 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий. Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПР** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Локомотивное хозяйство электрифицированных железных дорог. | 2 | - | - | 4 |
| 2 | Организация эксплуатационных работ | 4 | - | - | 5 |
| 3 | Локомотивные бригады и обслуживание локомотивов бригадами. | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 4 | Техническое обслуживание подвижного состава электрифицированных железных дорог. | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 5 | Локомотивное депо электрифицированных железных дорог. | 4 | - | - | 6 |
| 6 | Безопасность движения поездов | 2 | - | - | 7 |
| 7 | Система планово-предупредительных ремонтов электроподвижного состава. | 4 | - | - | 7 |
| 8 | Расчёт числовых характеристик и законов распределения контролируемых параметров. | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 9 | Организация технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава | 4 | - | - | 7 |
| 10 | Организация технического контроля качества ремонта. | 2 | - | - | 6 |
| 11 | Технологические процессы текущего ремонта ЭПС. | 2 | 4 | 4 | 6 |
| 12 | Технология ремонта электроподвижного состава на заводах. | 2 | - | - | 6 |
| 13 | Ресурсосберегающие технологии ремонта электроподвижного состава. | 2 | - | - | 6 |
| **Итого** | **34** | **16** | **16** | **78** |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела | Перечень учебно-методического обеспечения |
| 1. | Локомотивное хозяйство электрифицированных железных дорог. | Архипов К.А., Боголюбов Ю.С. Эксплуатация и технология технического обслуживания электрического подвижного состава. Методические указания. СПб, ПГУПС, 2007. 36 с. |
| 2. | Организация эксплуатационных работ. |
| 3. | Локомотивные бригады и обслуживание локомотивов бригадами. |
| 4. | Техническое обслуживание подвижного состава электрифицированных железных дорог. |
| 5. | Локомотивные депо электрифицированных железных дорог. |
| 6. | Безопасность движения поездов. |
| 7. | Система планово-предупредительных ремонтов электроподвижного состава |
| 8. | Расчет числовых характеристик и законов распределения контролируемых параметров. |
| 9. | Организация технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава. |
| 10. | Организация технического контроля качества ремонта. |
| 11. | Технологические процессы текущего ремонта ЭПС. |
| 12. | Технология ремонта электроподвижного состава на заводах. |
| 13. | Ресурсосберегающие технологии ремонта электроподвижного состава. |

1. 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. Феоктистов В.П., Просвиров Ю.Е., Володин С.В., Иванов В.В. Электрические железные дороги: Учебн. пособие М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 265 с.

2. Боровикова М.С. Организация движения на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2009. – 496 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4160>

3. Пегов Д.В. Эксплуатация и ремонт колесных пар электроподвижного состава [Текст]: учебное пособие / Д.В. Пегов, А.А. Богдан, В.А. Васильев. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2013. – 50 с.: ил. – Библиогр.: с. 48-49.

4. Левин Д.Ю. Диспетчерские центры и технология управления перевозочным процессом. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: УМЦ ЖДТ, 2005. – 760 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/6073>

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Айзинбуд С.Я., Гутковский В.А., Кельперис П.И., Нестеренко С.И., Пойлов Л.К. Локомотивное хозяйство. М.: Транспорт, 1986. – 253 с.

2. Электрические железные дороги / Под. ред. А.В. Плакса и В.Н. Пупынина. М.: Транспорт, 1993. – 279 с.

3. Электроподвижной состав. Эксплуатация, надежность и ремонт / Под ред. А.Т. Головатого и П.И. Борцова. – М.: Транспорт, 1983. – 350 с.

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

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Приказ Минтранса № 286 от 21 декабря 2010 г. с изменениями Приказ Минтранса № 382 от 25.12.2015 г.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания 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. Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

**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).

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, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный лабораторный практикум и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом по специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Материально-техническая база содержит помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами).

В случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для предоставления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий в виде презентаций (плакатов), которые обеспечивают тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Лаборатории, необходимые для реализации программы бакалавриата, оснащены соответствующим лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик, доцент | G:\Новая папка\Брагин.jpg\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Г.Брагин |
| «23» апреля 2018 г. |  |  |