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*

«техническая диагностика подвижного состава» (Б1.Б.37)

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 «Техническая диагностика подвижного состава».

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с таким перспективным направлением повышения надежности тягового подвижного состава, как внедрение на локомотивах и в депо бортовых и стационарных систем диагностирования. При изучении дисциплины студент осваивает навыки анализа работы существующих систем диагностирования, а также проектирования перспективных устройств для диагностики неисправностей локомотивов.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов с существующими методами диагностики;

- изучение студентами принципа действия и конструкции современных средств диагностирования, приборов и стендов, позволяющих с высокой точностью выявлять различные неисправности локомотивов в эксплуатации;

- рассмотрение и анализ различных комплексных средств микропроцессорной диагностики.

**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**:

- цели и задачи технической диагностики подвижного состава; методы технической диагностики; приборы и методы неразрушающего контроля; средства технической диагностики подвижного состава при его ремонте и движении поезда; методы прогнозирования ресурса подвижного состава;

**УМЕТЬ:**

- осуществлять диагностику технического состояния подвижного состава и его узлов при ремонте и движении поезда, а также надзор за их безопасной эксплуатацией; разбор и анализ состояния безопасности движения;

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами диагностирования технического состояния подвижного состава при его ремонте и движении поезда.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью применять методы и средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при технической диагностике подвижного состава, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции (ПК-5);

способностью осуществлять диагностику и освидетельствование технического состояния подвижного состава и его частей, надзор за их безопасной эксплуатацией, разрабатывать и оформлять ремонтную документацию (ПК-6).

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 «Техническая диагностика подвижного состава» (Б1.Б.37) относится к базовой части и является обязательной для изучения.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **8** |
| 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) | 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** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 12  8  -  4 | 12  8  -  4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 92 | 92 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | КЛР, З | КЛР, З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

*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 дисциплины** | **Содержание раздела** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Техническая диагностика: основные термины и определения. | Основные определения (диагностика, прогностика, генетика). Задачи и средства диагностирования. Классификация систем технического диагностирования. Техническое состояние объекта и его контроль. Средства диагностирования. |
| 2 | Методы диагностирования. | Алгоритм и информационные характеристики систем диагностирования. Методы диагностирования систем локомотивов. Оптический метод (эндоскопия, инфракрасные лучи и т.п.). Методы неразрушающего контроля (магнитный, радиоволновой, электрический, ультразвуковой, капиллярный, течеискания и т.д.). Газоаналитические методы. Математические методы диагностирования (метод граф-моделей, мат.моделирование и т.д.). Тепловой метод (контактный и бесконтактный). Виброакустические методы. Методы спектрального анализа (фотометрический, калориметрический, ренгенографический и т.д.). Метод экспертов. Устройства и приборы, позволяющие реализовывать различные методы диагностирования. Прогнозирование технического состояния объекта. Выбор диагностических параметров. Нормативные значения диагностических параметров, поля допусков. |
| 3 | Контролепригодность локомотивов. Локомотив как предмет диагностирования. | Приспособленность локомотивов к диагностике. Декомпозиция локомотива как объекта диагностирования. Коэффициент полноты проверки исправности. Коэффициент глубины поиска неисправности. Уровни контроля. Бортовые системы диагностики: понятия и определения. Обзор современных систем бортовой диагностики локомотивов. Экономическая целесообразность применения встроенных систем диагностирования. |
| 4 | Выбор и расчет показателей диагностирования. Разработка систем диагностирования. | Ошибки диагностирования и их классификация. Достоверность диагностирования. Периодичность диагностирования. Разработка и внедрение систем диагностирования на современных локомотивах и в локомотивных депо. Диагностические модели. |
| 5 | Системы диагностики дизель-генераторной установки тепловозов. | Обзор систем диагностирования современных дизелей. Методы диагностирования дизеля в условиях эксплуатации и при ремонте. Применение газоаналитического, виброакустического и др.методов диагностики дизелей. Перспективные методы диагностики. |
| 6 | Системы диагностики электрических машин тепловозов. | Обзор систем диагностирования электрических машин локомотивов. Методы контроля состояния тяговых электродвигателей: тепловой, виброакустический, электрический и т.д. Перспективные методы диагностики. Стендовые испытания. Бортовые системы диагностики ТЭД. Переносные приборы контроля. |
| 7 | Системы диагностики электрических цепей локомотивов. | Контроль параметров электрических цепей локомотивов. Определение параметров электрической изоляции в эксплуатации и после ремонта. Методы контроля электрических цепей (тепловые, электрические и т.д.). Бортовые системы диагностики электрических цепей тепловозов. Обзор приборов диагностирования. |
| 8 | Системы диагностики экипажной части локомотивов. | Обзор систем диагностирования экипажной части тепловозов. Диагностика буксовых узлов подвижного состава в эксплуатации (тепловые, виброакустические методы). Диагностика технического состояния колесных пар подвижного состава. Выявление неисправностей, их влияние на безопасность движения. Диагностика состояния несущих металлических конструкций. Выявление трещин в металле рам и кузовов. Диагностика технического состояния ударно-тяговых приборов. Применение шаблонов в локомотивном хозяйстве. Испытания и контроль за техническим состоянием рессорного подвешивания локомотивов. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Техническая диагностика: основные термины и определения. | 2 | - | - | 4 |
| 2 | Методы диагностирования. | 4 | - | 6 | 8 |
| 3 | Контролепригодность локомотивов. Локомотив как предмет диагностирования. | 4 | - | - | 4 |
| 4 | Выбор и расчет показателей диагностирования. Разработка систем диагностирования. | 4 | - | 2 | 6 |
| 5 | Системы диагностики дизель-генераторной установки тепловозов. | 6 | - | 2 | 8 |
| 6 | Системы диагностики электрических машин тепловозов. | 4 | - | 2 | 8 |
| 7 | Системы диагностики электрических цепей локомотивов. | 4 | - | 2 | 6 |
| 8 | Системы диагностики экипажной части локомотивов. | 4 | - | 2 | 7 |
| **Итого** | | 32 | - | 16 | 51 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Техническая диагностика: основные термины и определения. | 1 | - | - | 6 |
| 2 | Методы диагностирования. | 1 | - | - | 18 |
| 3 | Контролепригодность локомотивов. Локомотив как предмет диагностирования. | 1 | - | - | 8 |
| 4 | Выбор и расчет показателей диагностирования. Разработка систем диагностирования. | 1 | - | - | 10 |
| 5 | Системы диагностики дизель-генераторной установки тепловозов. | 1 | - | 2 | 14 |
| 6 | Системы диагностики электрических машин тепловозов. | 1 | - | 2 | 14 |
| 7 | Системы диагностики электрических цепей локомотивов. | 1 | - | - | 10 |
| 8 | Системы диагностики экипажной части локомотивов. | 1 | - | - | 12 |
| **Итого** | | 8 | - | 4 | 92 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Техническая диагностика: основные термины и определения. | 1. Четвергов, В.А. Техническая диагностика локомотивов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Четвергов, С.М. Овчаренко, В.Ф. Бухтеев. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 371 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59135. — Загл. с экрана.  2. Мазнев, А.С. Комплексы технической диагностики механического оборудования электрического подвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Мазнев, Д.В. Федоров. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 79 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/55392. — Загл. с экрана. |
| 2 | Методы диагностирования. |
| 3 | Контролепригодность локомотивов. Локомотив как предмет диагностирования. |
| 4 | Выбор и расчет показателей диагностирования. Разработка систем диагностирования. |
| 5 | Системы диагностики дизель-генераторной установки тепловозов. |
| 6 | Системы диагностики электрических машин тепловозов. |
| 7 | Системы диагностики электрических цепей локомотивов. |
| 8 | Системы диагностики экипажной части локомотивов. |

**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. Четвергов, В.А. Техническая диагностика локомотивов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Четвергов, С.М. Овчаренко, В.Ф. Бухтеев. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2014. — 371 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59135. — Загл. с экрана.

2. Мазнев, А.С. Комплексы технической диагностики механического оборудования электрического подвижного состава [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Мазнев, Д.В. Федоров. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2014. — 79 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/55392. — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Карташевич А.Н. Диагностирование автомобилей. Учебное пособие. Минск: Новое знание, 2011. – 207 с.

2. Вознюк В.Н., Ставров Т.В., Четвергов В.А. Надежность тепловозов. М.: Транспорт, 1991. – 158 с.

3. Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта. М.: Маршрут, 2005-436с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Техническая диагностика. Локомотивы магистральные. Общие требования приспособленности к диагностированию. ГОСТ Р 52120-2003.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Стрекопытов В. В. , Исаев А. В. Надежность локомотивов. Учебное пособие., ПГУПС, 1999. - 53 с.

2. Зеленченко А.П. Диагностика аппаратов и электрических цепей электровозов с помощью системы контроля и диагностики локомотива «ДОКТОР-030М». Методические указания к выполнению лабораторной работы. СПб.: ПГУПС, 2005-20с.

3. Зеленченко А.П. Диагностика тяговых двигателей с помощью диагностического комплекса «ДОКТОР-030М». Методические указания к выполнению лабораторной работы. СПб.: ПГУПС, 2006 - 32с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. 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, MS Office.

**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 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. Как правило, для занятий данного типа используются учебные аудитории 4-101 и 4-107.

- для проведения лабораторных работ используются лаборатории, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием (ауд. 4-107 и 12-100), а также компьютерный класс (ауд.4-102) для выполнения виртуальных лабораторных работ;

- групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация могут проводиться в аудиториях 4-101, 4-102, 4-104, 4-107, 4-109 и 12-100, укомплектованных специализированной мебелью;

- для самостоятельной работы обучающихся используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Как правило, для самостоятельной работы студентов используется аудитория 4-102. Для самостоятельной работы студентов могут использоваться помещения библиотеки Университета, в том числе компьютерный класс в аудитории 6-314.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C:\Users\123\Desktop\Подготовка к акредитации 2017\моя подпись.jpgРазработчик программы,  заведующий кафедрой «Локомотивы и локомотивное хозяйство» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.Н. Курилкин |
| «24 апреля 2018 г. |  |  |