

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2020 09:30:51  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73ced4a5c091d587767497b18

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Основы технической диагностики рабочая программа дисциплины (модуля)<sup>1</sup>**

Закреплена за кафедрой **Логистика и транспортные технологии**  
Учебный план 23.05.05-20-345-СОДПт изм.pli.plx  
Направление подготовки 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **специалитет**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Вид занятий                   | Итого |      |    |    |
|-------------------------------|-------|------|----|----|
|                               | УП    | РП   | УП | РП |
| Лекции                        | 36    | 36   |    |    |
| Практические                  | 18    | 18   |    |    |
| лабораторные                  | 18    | 18   |    |    |
| Контактные часы на аттестацию | 0,4   | 0,4  |    |    |
| Итого ауд.                    | 72    | 72   |    |    |
| Контактная работа             | 36,4  | 36,4 |    |    |
| Сам. работа                   | 71,6  | 71,6 |    |    |
| Итого                         | 180   | 180  |    |    |

Программу составил(и):  
Панов Е.И.



**Оренбург**

<sup>1</sup> Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Сведения об актуализации ОПОП вносятся в лист актуализации ОПОП.

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                         | Целью освоения дисциплины являются формирование компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2                                         | Задачами изучения дисциплины являются изучение основ диагностики технического состояния устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта с применением современных математических методов и технических средств, а также создание основы для теоретической и практической подготовки по вопросам диагностики |
| 1.3                                         | При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).                                                                  |

| <b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2</b> способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | нормативные документы по качеству                                                                                                                                                                                    |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | нормативные документы по качеству, стандартизации                                                                                                                                                                    |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов,                          |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | использовать нормативные документы по качеству                                                                                                                                                                       |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | использовать нормативные документы по качеству, стандартизации,                                                                                                                                                      |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов,             |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | способностью использовать нормативные документы по качеству                                                                                                                                                          |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации,                                                                                                                                         |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов |
| <b>ПК-5</b> способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации              |                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности,                                                                                                                                                   |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания                                                                                                               |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | экспертизу технической документации                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                                      | использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности,                                                                                        |
| Уровень 2                                                                                                                                      | разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения                 |
| Уровень 3                                                                                                                                      | разрабатывать и использовать экспертизу технической документации                                                                                                       |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                                      | способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники                                                                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                      | способностью разрабатывать и использовать, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, |
| Уровень 3                                                                                                                                      | способностью экспертизу технической документации                                                                                                                       |
| ПК-14 способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов |                                                                                                                                                                        |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                                      | поставленные исследовательские задачи                                                                                                                                  |
| Уровень 2                                                                                                                                      | поставленные исследовательские задачи                                                                                                                                  |
| Уровень 3                                                                                                                                      | поставленные исследовательские задачи                                                                                                                                  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                                      | анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов                                            |
| Уровень 2                                                                                                                                      | анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов                                            |
| Уровень 3                                                                                                                                      | анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов                                            |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                        |
| Уровень 1                                                                                                                                      | способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов                               |
| Уровень 2                                                                                                                                      | способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов                               |
| Уровень 3                                                                                                                                      | способностью анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта систем обеспечения движения поездов                               |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| 1 | Цели и задачи технической диагностики, основные понятия и определения. Методологические основы диагностики технических объектов. Роль диагностики в системе технической эксплуатации устройств. Связь диагностики с надежностью. Термины и определения: диагноз, техническое состояние, объекты технического диагностирования, диагностические признаки и др. Проверка неисправности, контроль работоспособности и правильности функционирования. Лк Лк Пр | 9 | 6 |  |
| 2 | Тесты и системы диагностирования. Виды технического диагностирования. Математические модели объектов диагностирования. Метрологическое обеспечение диагностирования. Тесты диагностирования. ТФН. Карты прогноза. Диаграммы поиска дефектов. Бинарные вопросники и                                                                                                                                                                                         | 9 | 6 |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
|    | оптимизация.Лк Пр Лб                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |  |
| 3  | Методы оценки информативности диагностических параметров. Диагностический параметр как признак состояния технического объекта. Диагностические параметры. Критерии информативности диагностических параметров. Априорная и апостериорная диагностическая информация. Достоверность и случайность диагностической информации. Примеры использования диагностической информации Лк Лк Пр Лб                                                                                                                  | 9 | 8 |  |
| 4  | Методы диагностирования объектов непрерывного действия. Характеристика ОНД. Методы контроля ОНД. Диагностические признаки и виды тестовых сигналов. Признаки наличия дефектов и методы построения алгоритмов поиска дефектов. Методы обнаружения дефектов. Логический анализ ОНД. Лк Пр Лб                                                                                                                                                                                                                 | 9 | 6 |  |
| 5  | Методы диагностирования объектов дискретного действия (ОДД). Тестовое и функциональное диагностирование ОДД, особенности и области применения. Тестовое диагностирование комбинационных схем. Метод чувствительных путей. D- алгоритм. Булево дифференцирование. Сигнатурный анализ. Тестирование временных задержек в комбинационных схемах. Модели временных задержек. Автоматизация контроля. Математические модели неисправностей. Метод цепей и сечений. Функциональное диагностирование ОДД.Лк Пр Лб | 9 | 6 |  |
| 6  | Статические методы распознавания диагностических признаков. Влияние внешних воздействий на диагностические параметры. Вероятностные модели изменения диагностических параметров во времени. Стационарные и не стационарные потоки информации. Дрейф параметров. Метод избыточных переменных.Лк Лк Пр Лб                                                                                                                                                                                                    | 9 | 8 |  |
| 7  | Свойства напольных и бортовых систем технической диагностики. Стационарные, переносные и передвижные средства технического диагностирования, их характеристики и особенности. Приборы контроля и измерения. Переносные приборы контроля. Физические принципы действия средств диагностирования. Принципы диагностирования устройств с помощью вагона-лаборатории.Лк Лк Лб                                                                                                                                  | 9 | 6 |  |
| 8  | Диагностирование микропроцессоров и микропроцессорных систем. Аппаратурное, программное и тестовое диагностирование микропроцессорных систем. Критерии эффективности диагностирования. Двухэтапное диагностирование. Последовательное сканирование и микродиагностирование. Тестирование программ. Системы диагностирования устройств жд АИТ Лк Лк Пр Лб                                                                                                                                                   | 9 | 8 |  |
| 9  | Стратегии технического обслуживания устройств по состоянию. Классификация технического диагностирования. Предотказное состояние объекта и упреждающий допуск. Понятие безопасного отказа. Прогнозирование технического ресурса устройств электроснабжения жд транспорта. Модели экранов. Особенности применения стратегии обслуживания по состоянию с контролем параметров контактной сети. Лк Лк Пр Лб                                                                                                    | 9 | 8 |  |
| 10 | Виды и средства сбора и обработки диагностической информации. Требования к диагностической информации. Виды и методы сбора информации о состоянии объектов диагностирования. Системы диагностирования. Экспертные методы. Аппаратурные методы сбора и передачи информации о состоянии технических объектов. Технические средства диагностирования. Способы обработки и хранения информации. Коррозийные диаграммы опор.Лк Лк Лб                                                                            | 9 | 6 |  |
| 11 | Методы оценки эффективности применение систем диагностики. Основные показатели эффективности функционирования технических объектов. Графы и матрицы переходов. Математическое моделирование показателей безотказности функционирования. Соотношение безопасности и экономичности обслуживания. Виды затрат и ущербов на жд транспорте. Методы экономического анализа эффективности систем диагностирования. Лк                                                                                             | 9 | 6 |  |

|    |                                            |   |      |   |
|----|--------------------------------------------|---|------|---|
|    | Лк Пр                                      |   |      |   |
| 12 | Самостоятельная работа                     | 9 | 71,6 |   |
| 13 | Экзамен и контрольная работа по дисциплине | 9 | 36,4 | 0 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 4.1. Фонд оценочных средств по текущему контролю

*Должны быть разработаны общие шаблонные формулировки для всех РПД. Каждый ППС удаляет ненужное и оставляет только используемые в конкретной дисциплине формы текущего контроля: защита отчетов по лабораторным работам, защита отчетов по практическим занятиям.*

##### 4.1. Фонд оценочных средств по промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся оформлен как Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

#### 5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Рекомендуемая литература

###### 5.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                | Заглавие                                        | Издательство, год                                            | Кол-во                   | Эл. адрес                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Швалов Д. В.,<br>Прокопец В. Н.,<br>Кириунин А. И. | Основы технической диагностики: Учебное пособие | Ростовский государственный университет путей сообщения, 2020 | 1<br>Электронное издание | <a href="https://elibrary.ru/entry.asp?id=134042">https://elibrary.ru/entry.asp?id=134042</a> |

###### 5.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители              | Заглавие                                                                        | Издательство, год         | Кол-во                   | Эл. адрес                                                                                     |
|------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Солодов В.С.,<br>Калитёнков Н.В. | Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики: учебное пособие | Издательство "Лань", 2019 | 1<br>Электронное издание | <a href="https://elibrary.ru/entry.asp?id=123673">https://elibrary.ru/entry.asp?id=123673</a> |

##### 5.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

###### 5.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

|         |                                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3.1.1 | Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) |
| 5.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Professional (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)      |
| 5.3.1.3 | Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI                                                              |
| 5.3.1.4 | Microsoft Windows 7/8.1 Professional                                                                                  |
| 5.3.1.5 | Сервисы ЭИОС ОрИПС                                                                                                    |
| 5.3.1.6 | AutoCAD                                                                                                               |
| 5.3.1.7 | WinMashine 2010" (v 10.1),                                                                                            |
| 5.3.1.8 | КОМПАС-3D                                                                                                             |

###### 5.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3.2.1 | СПС «Консультант Плюс»                                                                    |
| 5.3.2.2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                                                |
| 5.3.2.3 | ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) |
| 5.3.2.4 | ЭБС издательства "Лань"                                                                   |
| 5.3.2.5 | ЭБС BOOK.RU                                                                               |
| 5.3.2.6 | ЭБС «Юрайт»                                                                               |

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| <b>6.1 При изучении дисциплины в формате непосредственного взаимодействия с преподавателями</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1.1                                                                                           | Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал.<br>Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.                                                                                                                                                                                                         |
| 6.1.2                                                                                           | Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран). |
| <b>6.2 При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.2.1                                                                                           | Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.                                                                                                                                                               |
| 6.2.2                                                                                           | Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная и десктопная версии или же веб-клиент).                                                                                                                                                                                                                                                                                              |