

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра            «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном  
                         транспорте»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы технической диагностики»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающих использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов при создании и технической эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) при решении задач и формировании навыков позволяющих выполнять :

? работу по созданию систем диагностирования для цифровых логических устройств автоматики

? работу по анализу и построению тестов комбинационных и последовательных логических цифровых устройств

? устройства функционального диагностирования со схемами встроенного контроля, в том числе, отвечающими требованиям по безопасности движения поездов.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы технической диагностики" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации
ПК-2	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
ПК-4	владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лек-ций с использованием компьютерных презентаций. Лабораторные работы проводятся в форме студенческих исследова-тельских работ на компьютерах с моделированием логических схем автома-тики и с симуляцией повреждений в этих устройствах. Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов и при разборе конкретных ситуаций. Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных

разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, тестам, подготовку к экзамену..

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

Общие понятия и определения основ технической диагностики.

Тема: Основные понятия и определения технической диагностики. Области тестирования и функционального диагностирования. Понятие о глубине

Тема: Виды неисправностей в логических устройствах автоматики.

Модели константных и неконстантных неисправностей. Детерминированные и стохастические, устойчивые и неустойчивые неисправности. Тесты диагностические и контролирующие. Классификация тестов

### **РАЗДЕЛ 2**

Методы построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей.

Тема: Математическая модель неисправности логического устройства. Таблица неисправностей комбинационной логической схемы.

Тема: Методика получения таблиц функций неисправностей. Генерирование тестов. Методика получения функции отклика.

Построение таблиц покрытий контролирующего и диагностического тестов. Методы получения минимальных тестов по таблице покрытий. Определение повреждений с использованием диагностического теста. Технологии диагностирования в логических устройствах автоматики

### **РАЗДЕЛ 3**

Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов.

Контрольные вопросы

Тема: Методика построения теста на основе понятия существенной переменной

Понятия существенной переменной и пути её прохождения в логической схеме.

Представление таблиц истинности для базовых логических элементов в виде X кубов исправного состояния. X кубы неисправных логических элементов. Понятия о D-кубах исправных и неисправных элементов логических схем D-алгоритм для получения минимального теста на основе понятий существенной переменной.

Тема: Прямая и обратная эквивалентные нормальные формы

Использование эквивалентной нормальной формы для получения минимального теста.

Правила проверки на неисправности букв входного алфавита в эквивалентной нормальной форме. Методика определения состояния объекта диагноза с использованием эквивалентной нормальной формы

Тема: Особенности построения тестов последовательностных схем с использованием эквивалентной нормальной формы.

Рекуррентные методы построения тестов. E-кубы базовых логических элементов. Правила пересечения операндов. Таблица пересечений.

Методика определения состояния объекта диагноза и способы отыскания повреждений в логическом устройстве.

Применение метода E кубов для построения тестов последовательностных схем.

Реализация метода для схем имеющих запрещенные состояния.  
Применение метода с использованием эквивалентной нормальной формы для построения тестов релейно-контактных схем железнодорожной автоматики и телемеханики.  
Особенности применения метода в мостиковых релейно-контактных схемах

Тема: Особенности построения тестов последовательностных схем с использованием эквивалентной нормальной формы.  
Контрольные вопросы

Зачет

## РАЗДЕЛ 5

Функционально параметрический контроль цифровых микросхем

Тема: Задачи диагностики при функционально параметрическом контроле цифровых микросхем единой серии логических и функциональных элементов.

Тема: Обоснование применения тривиальных тестов. Способы генерации тривиальных тестов.

Тема: Метод подсчета количества переходов из логического состояния 1 в 0 и из 0 в 1 для определения пригодности цифровой микросхемы.

Тема: Основные недостатки метода подсчета количества переходов

Тема: Использование сигнатурных анализаторов для диагностики микросхем.

Тема: Структура построения сигнатурного анализатора.  
Тестовые задания

Тема: Физическая модель сдвигового регистра и его работа при прохождении выходного сигнала цифровой микросхемы.

Тема: Методы расчета образцовых сигнатур цифровых микросхем.

Тема: Анализ образцовых сигнатур

## РАЗДЕЛ 6

Методы построения тестов многовыходных комбинационных схем.

Тема: Основные понятия о начальных и промежуточных подсхемах логических устройств автоматики.

Тема: Представление многовыходной логической схемы в виде промежуточных и начальных подсхем. Построение тестов начальных и промежуточных подсхем.

Тема: Методы склеивания тестов начальных и промежуточных подсхем. Таблицы выявляемых неисправностей начальных, промежуточных подсхем и всего логического устройства

## РАЗДЕЛ 7

Функциональное диагностирование логических устройств автоматики

Тема: Основные понятия и определения по функциональному диагностированию логических устройств автоматики.

Тестовые задания

Тема: Схемы встроенного контроля СВК дискретных устройств автоматики Тривиальный метод синтеза схем встроенного контроля. Таблица истинности схемы встроенного контроля. Основные недостатки тривиального метода синтеза СВК.

Тема: Синтез схем СВК с использованием алго-ритма Согомоняна. Максимальные одновыходные подсхемы. Таблицы матрицы соединений. Объединенная таблица истинности подмножеств.

Тема: Самопроверяемые схемы встроенного контроля ССВК. Требования предъявляемые к самопроверяемым схемам встроенного контроля Эле-менты самопроверяемых схем встроенного контроля.

Тема: Структурный метод синтеза самопроверяемых схем встроенного контроля

## РАЗДЕЛ 8

Использование методов распознавания образов для целей технической диагностики.

Тема: Основные понятия и задачи теории распознавания образов для целей технической диагностики. Выбор наиболее информативных признаков для задач автоматической классификации образов. Анализ задач распознавания образов.

Тема: Методы построения решающих правил. Методы эталона, ближайшего представителя, потенциальных функций. Распознавание образов на основе теории статистических решений

Экзамен