

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы технической диагностики

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 16.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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.

Задачи дисциплины:

- 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью;

ПК-2 - Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем;

ПК-5 - Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные понятия и определения связанные с тестированием цифровых устройств автоматики необходимых для технологических процессов

- основные правила построения систем функционального диагностирования

- структурный метод синтеза самопроверяемых схем встроенного контроля на основе современных научных методов

Уметь:

- разрабатывать контролирующие и диагностические тесты

- анализировать работу логических схем при появлении неисправностей для контроля качества и безопасности технологических процессов

- строить принципиальную схему встроенного контроля на основе таблиц истинности при использовании информационных компьютерных технологий

Владеть:

- методикой отыскания повреждений с использованием диагностических тестов для производства, ремонта и обслуживания транспортных систем

- методами построения таблиц истинности для схем встроенного контроля

- методами анализа схем при наличии в них повреждений для проектирования эксплуатации и технического обслуживания систем обеспечения движением поездов

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28

Занятия семинарского типа	14	14
---------------------------	----	----

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 66 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Общие понятия и определения основ технической диагностики. Рассматриваемые вопросы: Основные понятия и определения технической диагностики. Области тестирования и функционального диагностирования. Понятие о глубине диагностирования объекта диагноза.
2	Тема 2. Виды неисправностей в логических устройствах автоматизации. Рассматриваемые вопросы: Модели константных и неконстантных неисправностей. Детерминированные и стохастические, устойчивые и неустойчивые неисправности.
3	Тема 3. Классификация тестов логических устройств. Рассматриваемые вопросы: Тесты диагностические и контролирующие. Тесты минимальные по длине и тривиальные.
4	Тема 4. Методы построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей. Рассматриваемые вопросы: Математическая модель неисправности логического устройства. Таблица неисправностей комбинационной логической схемы. Методика получения таблиц функций неисправностей.
5	Тема 5. Построение таблиц покрытий контролирующих и диагностических тестов. Рассматриваемые вопросы: Отличительные особенности получения таблиц покрытий тестов для логических устройств. Методы получения минимальных тестов по таблице покрытий.
6	Тема 6. Определение повреждений с использованием диагностического теста. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Технологии диагностирования в логических устройствах автоматики. Определение места и вида неисправностей в принципиальной схеме логического устройства.
7	Тема 7. Генерирование тестов Рассматриваемые вопросы: Определение состояния объекта диагноза по функциям отклика на выходах логического устройства. Методика получения функции отклика
8	Тема 8. Метод существенных путей для получения контролирующих и частично диагностических тестов. Рассматриваемые вопросы: Методика построения теста на основе понятия существенной переменной Понятия существенной переменной и пути её прохождения в логической схеме.
9	Тема 9. Представление таблиц истинности для базовых логических элементов в виде X кубов исправного состояния Рассматриваемые вопросы: X кубы неисправных логических элементов. Прямая и обратная эквивалентные нормальные формы.
10	Тема 10. Использование эквивалентной нормальной формы для получения минимального теста. Рассматриваемые вопросы: Правила проверки на неисправности букв входного алфавита в эквивалентной нормальной форме. Методика определения состояния объекта диагноза с использованием эквивалентной нормальной формы.
11	Тема 11. Особенности построения тестов последовательностных схем с использованием эквивалентной нормальной формы. Рассматриваемые вопросы: Рекуррентные методы построения тестов. Е-кубы базовых логических элементов.
12	Тема 12. Правила пересечения операндов в ЭНФ. Рассматриваемые вопросы: Таблица пересечений. Определение позиционного поля. Контролируемые и не контролируемые переменные в логическом устройстве.
13	Тема 13. Методика определения состояния объекта диагноза и способы отыскания повреждений в логическом устройстве. Рассматриваемые вопросы: Применение метода Е кубов для построения тестов последовательностных схем. Реализация метода для схем имеющих запрещенные состояния.
14	Тема 14. Применение метода с использованием эквивалентной нормальной формы для построения тестов релейно - контактных схем железнодорожной автоматики и телемеханики. Рассматриваемые вопросы: Особенности применения метода в мостиковых релейно-контактных схемах. Представление контактных схем с использованием логических функций.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Методика построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей В результате выполнения практического задания студент подробно изучает методику построения контролирующих и диагностических тестов с использованием таблиц функций неисправностей
2	Исследование методов построения контролирующих тестов с использованием эквивалентной нормальной формы В результате выполнения практического задания студент проводит исследование методов построения контролирующих тестов с использованием эквивалентной нормальной формы
3	Построение тестов с использованием Е кубов логических схем В результате выполнения практического задания студент совершает построение тестов с использованием Е кубов логических схем
4	Методика построения тривиальных тестов цифровых микросхем В результате выполнения практического задания студент производит решение практических задач по построению тестов
5	Построение тестов многовыходных логических схем В результате выполнения практического задания студент производит решение задач по склеиванию тестов начальных и промежуточных подсхем
6	Решение задач по синтезу самопроверяемых схем встроенного контроля для логических устройств автоматики В результате выполнения практического задания студент производит решение задач по синтезу самопроверяемых схем встроенного контроля для логических устройств автоматики

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Изучение литературы по читаемому курсу
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/ п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы технической диагностики В.В.Сапожников. Вл.В.Сапожников Учебник Маршрут М. -	https://djvu.online/file/5xXrgswlcrf3T?ysclid=ly4bowdlha909804088

	318с - ISBN-5-89035-123-0 , 2004	
2	Специзмерения в системах автоматизации и телемеханики. Мониторинг и техническая диагностика систем автоматизации и телемеханики Зенкович Ю. И. Учебно-методическое издание Москва. - 69 с. Артикул: 786986.01.99 , 2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=415522&ysclid=mravdkq97o936366605

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационно-справочная система в Интернете «СЦБИСТ» - железнодорожный форум».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows и Microsoft Office 2007.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных учебными стендами практических занятий, а также необходима учебная лаборатория, оснащенная компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

Ю.И. Зенкович

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ

А.А. Антонов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин