

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



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория дискретных устройств

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: 17.04.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающего использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов.

Задачи дисциплины: обучить применять полученные знания на практике при создании и технической эксплуатации дискретных устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта.

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

Знать:

методы математического анализа и моделирования микроэлектронных дискретных

устройств;

современные образовательные и информационные технологии дискретных микроэлектронных устройств;

методы синтеза запоминающих устройств автоматов с памятью

Уметь:

исследовать процессы прохождения электрических сигналов в дискретных электронных устройствах;

анализировать известные математические модели дискретных микроэлектронных устройств и уточнять их с учётом дополнительных требований;

проводить моделирование работы дискретных устройств

Владеть:

приемами оценки результатов экспериментального исследования дискретных устройств

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 64 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	Дискретные элементы и устройства Рассматриваемые вопросы: - понятие о дискретных устройствах. Характеристика дискретных элементов - контактные и бесконтактные дискретные элементы в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Классификация дискретных элементов

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Функции алгебры логики</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции алгебры логики, способы задания. Функции алгебры логики одной и двух переменных, их реализация на контактах электромагнитных реле и цифровых микросхемах. Функционально полные системы функций алгебры логики; базис: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия - нормальные формы функций алгебры логики. Минимизация функций алгебры логики (метод Квайна – Мак-Класки) - минимизация функций алгебры логики методом карт Карно. Минимизация не полностью определённых функций. Минимизация системы функций алгебры логики
3	<p>Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем - синтез комбинационных устройств в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ - синтез специальных комбинационных схем, схем на мультиплексорах и демультиплексорах, схем на программируемых логических матрицах. Методы программной реализации функций алгебры логики
4	<p>Структурный синтез дискретных устройств с памятью</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью - построение и минимизация первичных таблиц переходов и выходов. Этапы синтеза дискретного устройства с памятью - метод кодирования дискретных устройств по столбцам таблицы переходов. Синхронные дискретные устройства
5	<p>Абстрактная теория автоматов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение абстрактного конечного автомата. Автоматы Мура и Мили. Алгебра событий. Свойства регулярных событий - основные теоремы абстрактной теории автоматов. Анализ абстрактных автоматов - синтез абстрактных автоматов
6	<p>Синтез надежных дискретных устройств</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы повышения надежности дискретных устройств. Резервирование контактных схем. Избыточные устройства с восстанавливающими органами. Надежные комбинационные схемы
7	<p>Синтез схем дискретных устройств с исключением опасных отказов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие об опасном отказе. Опасные отказы в комбинационных схемах и в логических схемах с памятью - методы построения безопасных комбинационных схем. Анализ схем электрической централизации стрелок и сигналов. Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Исследование триггеров</p> <p>Изучение и моделирование в Multisim RS-триггеров, JK-триггеров, T-триггеров, D-триггеров</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Исследование счетчиков Изучение и моделирование в Multisim суммирующего счетчика, вычитающего счетчика, счетчика с измененным коэффициентом пересчета, регистра Джонсона
3	Исследование регистров Изучение и моделирование в Multisim регистра сдвига, кольцевого регистра сдвига, регистра «скрученное кольцо», четырехразрядного регистра сдвига
4	Моделирование Моделирование в Multisim принципиальной схемы цифрового автомата

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Цифровой автомат Задание таблицы переходов и выходов и графа работы цифрового автомата
2	Кодирование Составление таблицы кодирования внутренних состояний, входных и выходных переменных цифрового автомата
3	Функции автомата Составление таблицы функционирования цифрового автомата
4	Карно Задание функций алгебры логики картами Карно
5	Минимизация функций алгебры логики методом Квайна – Мак-Класки Построение комбинационных устройств на мультиплексорах и демультиплексорах.
6	Функции и их минимизация Минимизация функций алгебры логики по картам Карно
7	И-НЕ, ИЛИ-НЕ Построение комбинационного устройства на элементах И-НЕ, ИЛИ-НЕ
8	Комбинационные устройства Построение комбинационных устройств на мультиплексорах и демультиплексорах
9	Сумматоры Построение сумматоров
10	Цифровой автомат и схемы Построение принципиальной схемы цифрового автомата

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам
2	Выполнение курсовой работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Синтез цифрового автомата на основе заданной таблицы переходов и

ВЫХОДОВ.

2. Построение графа работы цифрового автомата.

3. Составление таблиц кодирования, внутренних состояний автомата, входных и выходных переменных.

4. Минимизация функций, описывающих управляющие сигналы на входах и выходах по картам Карно и с применением специализированного программного обеспечения.

5. Разработка принципиальных схем для формирования сигналов на входе блока памяти и на выходе автомата. Построение временных диаграмм работы конечного автомата.

6. Разработка принципиальной схемы автомата.

7. Синтез цифрового автомата на RS триггерах.

8. Синтез цифрового автомата на Jk триггерах.

9. Синтез цифрового автомата по заданному графу переходов.

10. Синтез цифрового автомата по заданной таблице переходов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов, Вл.В. Сапожников; Под ред. В.В. Сапожникова Учебник УМК МПС России - 178с.- ISBN: 978-5-89035-900-1 , 2016	https://umczdt.ru/books/1194/18753/
2	Цифровые схемы и методы их проектирования.	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004736158/?ysclid=lv123azc9c400250268

	Комбинационные логические схемы Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, А.А. Антонов, П.Е. Мащенко Учебное пособие М.: МИИТ, – 290 с. , 2010	
3	Цифровые схемы и методы их проектирования. Последовательностные устройства Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, А.А. Антонов, П.Е. Мащенко Учебное пособие М.: МИИТ, – 191 с. , 2011	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_005494207/?ysclid=lv124w2oeg172144471
4	Имитационное моделирование триггеров в Multisim: Методические указания Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, А.А. Антонов, П.Е. Мащенко Методические указания М.: МИИТ, – 34 с. , 2010	https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004736147/?ysclid=lv128j5see41602847
5	Синтез цифрового автомата: Учебно-методическое пособие Архипов Е.В., Антонов А.А., Туктамышева Т.С. Учебно-методическое издание М.: РУТ (МИИТ), – 75 с. , 2019	https://znanium.ru/catalog/document?id=416068&ysclid=lv12a9qsj2291078632
6	Теория дискретных	https://umczdt.ru/books/1194/18753/

	устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В. Учебно- методическое издание М.: УМК МПС - 282с. - ISBN: 978-5-89035- 900-1 , 2001	
7	Основы теории дискретных устройств В. М. Филиппов, И. Е. Чертков. Учебное пособие Омск : ОмГУПС, [б. г.]. — Часть 1 — 86 с. — ISBN 978-5-949- 41185-8. , 2018	https://e.lanbook.com/book/129217 (дата обращения: 13.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дискретные устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи С.А. Лунев, Ю.И. Слюзов, С.А. Сушков, В.Я. Требин Учебное пособие Омский гос. Ун-т путей сообщения. Омск, - 125 с. , 2015	https://reader.lanbook.com/book/129187#3

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

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.miit.ru
3. Электронная библиотека учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <https://umczdt.ru/books/>

4. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

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

Электронная лаборатория MULTISIM

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории с меловой или маркерной доской, а также оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе (лаборатории), оснащенной электронной лабораторией MULTISIM.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, доцент, к.н.
кафедры «Автоматика, телемеханика
и связь на железнодорожном
транспорте»

А.А. Антонов

Согласовано:

Заведующий кафедрой АТСнаЖТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Антонов

С.В. Володин