

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П. Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Авторы Кравцов Юрий Александрович, д.т.н., профессор
Архипов Евгений Васильевич, к.т.н., доцент
Антонов Антон Анатольевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория дискретных устройств

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	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	---

Рабочая программа учебной 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: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающего использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов при создании и технической эксплуатации дискретных устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ).

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория дискретных устройств" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: Знать языки программирования, базы данных; технические и программные средства для работы с информацией в компьютерных сетях;

Умения: Уметь использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;

Навыки: Владеть основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами;

2.1.2. Математика:

Знания: Знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы теории вероятностей.

Умения: Уметь приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Навыки: Владеть методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

2.1.3. Теоретические основы электротехники:

Знания: основные понятия об источниках энергии и основных элементах электрической цепи, базовых уравнениях, описывающих работу электрических цепей, законах коммутации, понятия электрического сигнала

Умения: рассчитывать электрические цепи в установившихся режимах, анализировать результаты расчётов электрических схем, строить топологические диаграммы

Навыки: основами синтеза простых электрических схем, чтения графического представления электрических схем, снятия осциллограмм электрических процессов

2.1.4. Электроника:

Знания: методы анализа и синтеза электронных схем, типовые схемотехнические решения основных узлов и блоков электронной аппаратуры.

Умения: составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы электронных устройств, спецификации элементов к ним, в том числе с использованием современного программного обеспечения.

Навыки: навыками использования измерительного оборудования при экспериментальном исследовании электронной аппаратуры

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Каналообразующие устройства систем автоматики и телемеханики

Знания: Знать назначение, состав и структуру производственной, эксплуатационной, технологической и ремонтной документации, правила ее разработки и оформления.

Умения: Уметь разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов.

Навыки: Владеть опытом проектирования технологической оснастки для систем обеспечения движения поездов, методами расчетно-конструкторских и проектных работ.

2.2.2. Математическое моделирование систем и процессов

Знания: Знать принципы работы с компьютером средством управления информацией; методы математического анализа и моделирования.

Умения: Уметь Применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач. Проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.

Навыки: Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, владеет автоматизированными системами управления базами данных

2.2.3. Основы теории надёжности

Знания: Знать методы расчета надежности технических средств и программного обеспечения.

Умения: Уметь обосновывать принятие конкретного технического решения для обеспечения требуемого уровня надежности.

Навыки: Владеть приемами и методами анализа действительного уровня надежности технических устройств и систем, а также способами обеспечения требуемого уровня надежности.

2.2.4. Теоретические основы автоматики и телемеханики

Знания: Знать законы электротехники и элементы электроники.

Умения: Уметь разрабатывать устройства автоматики систем обеспечения движения поездов.

Навыки: Владеть приемами разработки и внедрения устройств автоматики систем обеспечения движения поездов.

2.2.5. Теория автоматического управления

Знания: Знать основы теории автоматического управления, применяемые при проектировании систем обеспечения движения поездов

Умения: Уметь применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления

Навыки: Владеть современными методами проектирования систем автоматического управления

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знать и понимать: методы математического анализа и моделирования микроэлектронных дискретных устройств Уметь: исследовать процессы прохождения электрических сигналов в дискретных электронных устройствах Владеть: приемами экспериментального исследования
2	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	Знать и понимать: современные образовательные и информационные технологии в области дискретных микроэлектронных устройств Уметь: анализировать известные математические модели дискретных микроэлектронных устройств и уточнять их с учётом дополнительных требований Владеть: приёмами в области усвоения знаний по дискретным устройствам с учётом технических и человеческих ресурсов
3	ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных.	Знать и понимать: методы синтеза запоминающих устройств автоматов с памятью Уметь: проводить моделирование работы дискретных устройств Владеть: приемами оценки результатов экспериментального исследования дискретных устройств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	79	79,15
Аудиторные занятия (всего):	79	79
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7
Самостоятельная работа (всего)	65	65
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Дискретные элементы и устройства.	4			1	10	15	Диф.зачёт, ТК, Опрос на занятиях
2	4	Тема 1.1 Понятие о дискретных устройствах. Характеристика дискретных элементов.	2					2	
3	4	Тема 1.1 Контактные и бесконтактные дискретные элементы в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Классификация дискретных элементов.	2			1	10	13	
4	4	Раздел 2 Функции алгебры логики.	6/4		10/2	1	8	25/6	Диф.зачёт, ТК, Опрос на занятиях, решение заданий в тестовой форме
5	4	Тема 2.1 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.	2		4/1			6/1	
6	4	Тема 2.1 Нормальные формы функций алгебры	2/2		2		4	8/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		логики. Минимизация функций алгебры логики (метод Квайна – Мак- Класки).							
7	4	Тема 2.1 Минимизация функций алгебры логики методом карт Карно. Минимизация не полностью определённых функций. Минимизация системы функций алгебры логики. Имитационное моделирование функций алгебры логики в MULTISIM.	2/2		4/1	1	4	11/3	
8	4	Раздел 3 Анализ и синтез комбинационных дискретных устройств.	6/2		4	1	12	23/2	Диф.зачёт, КР, ТК, Опрос на занятиях, решение задач, решение заданий в тестовой форме
9	4	Тема 3.1 Анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем.	6/2		4	1	12	23/2	
10	4	Тема 3.1.1 Синтез комбинационных устройств в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ.	2			1	4	7	ТК
11	4	Тема 3.1.2 Синтез специальных комбинационных схем, схем на мультиплексорах и демультиплексорах, схем на программируемых логических матрицах. Методы	2/2		4		8	14/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		программной реализации функций алгебры логики.							
12	4	Раздел 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью.	6/4		22/4	1	11	40/8	Диф.зачёт, КР, ТК, Опрос на занятиях, решение задач
13	4	Тема 4.1 Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	2/2		22/4		7	31/6	
14	4	Тема 4.1 Построение и минимизация первичных таблиц переходов и выходов. Этапы синтеза дискретного устройства с памятью.	2				2	4	
15	4	Тема 4.2 Метод кодирования дискретных устройств по столбцам таблицы переходов. Синхронные дискретные устройства.	2/2			1	2	5/2	ПК2
16	4	Раздел 5 Абстрактная теория автоматов	6/2			1	12	19/2	Диф.зачёт, КР, ПК2, Опрос на занятиях, решение задач
17	4	Тема 5.1 Определение абстрактного конечного автомата. Автоматы Мура и Мили. Алгебра событий. Свойства регулярных событий.	2/2				8	10/2	
18	4	Тема 5.1 Основные теоремы абстрактной теории автоматов. Анализ	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		абстрактных автоматов.							
19	4	Тема 5.1 Синтез абстрактных автоматов.	2			1	4	7	
20	4	Раздел 6 Синтез надежных дискретных устройств.	4			1	6	11	Диф.зачёт, ПК2, Опрос на занятиях
21	4	Тема 6.1 Методы повышения надежности дискретных устройств. Резервирование контактных схем.	2			1	6	9	
22	4	Тема 6.1 Избыточные устройства с восстанавливающими органами. Надежные комбинационные схемы.	2					2	
23	4	Раздел 7 Синтез схем дискретных устройств с исключением опасных отказов	4			1	6	11	Диф.зачёт, ПК2, Опрос на занятиях
24	4	Тема 7.1 Понятие об опасном отказе. Опасные отказы в комбинационных схемах и в логических схемах с памятью.	2				3	5	
25	4	Тема 7.1 Методы построения безопасных комбинационных схем. Анализ схем электрической централизации стрелок и сигналов. Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.	2			1	3	6	
26		Всего:	36/12		36/6	7	65	144/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем. Тема: Синтез специальных комбинационных схем, схем на мультиплексорах и демультиплексорах, схем на программируемых логических матрицах. Методы программной реализации функций алгебры логики.	Построение шифраторов, линейных и многоступенчатых дешифраторов.	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем. Тема: Синтез специальных комбинационных схем, схем на мультиплексорах и демультиплексорах, схем на программируемых логических матрицах. Методы программной реализации функций алгебры логики.	Построение комбинационных устройств на мультиплексорах и демультиплексорах.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
3	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема: Нормальные формы функций алгебры логики. Минимизация функций алгебры логики (метод Квайна – Мак-Класки).	Минимизация функций алгебры логики методом Квайна – Мак-Класки	2
4	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема: Минимизация функций алгебры логики методом карт Карно. Минимизация не полностью определённых функций. Минимизация системы функций алгебры логики. Имитационное моделирование функций алгебры логики в MULTISIM.	Минимизация функций алгебры логики с помощью карт Карно и программно-аппаратных средств.	2
5	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема: 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.	Задание функции алгебры логики различными способами.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
6	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема: Минимизация функций алгебры логики методом карт Карно. Минимизация не полностью определённых функций. Минимизация системы функций алгебры логики. Имитационное моделирование функций алгебры логики в MULTISIM.	Имитационное моделирование функции алгебры логики в MULTISIM	2 / 1
7	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема: 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.	Реализация функции алгебры логики на цифровых микросхемах, выполненных по различным технологиям: ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМДП, с открытым коллектором и тремя состояниями и др.	2 / 1
8	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Построение сумматоров, последовательных, параллельных, с комбинированным переносом.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
9	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Построение комбинационных устройств на основе постоянных и полупостоянных запоминающих устройств.	2
10	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Построение комбинационных устройств на программируемых логических матрицах.	2
11	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Имитационное моделирование комбинационных логических схем в MULTISIM.	2 / 1
12	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Синтез асинхронных и синхронных RS-, D-, T-, JK-триггеров и других на интегральных элементах.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
13	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Имитационное моделирование асинхронных и синхронных RS-, D-, T-, JK-триггеров и других в MULTISIM.	4 / 1
14	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Синтез суммирующих, вычитающих, кольцевых и других счетчиков на интегральных элементах	2
15	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Имитационное моделирование суммирующих, вычитающих, кольцевых и других счетчиков в MULTISIM.	2 / 1
16	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Синтез последовательных, параллельных, последовательно-параллельных, параллельно- последовательных, реверсивных и других регистров на интегральных элементах.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
17	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Имитационное моделирование последовательных, параллельных, последовательно-параллельных, параллельно-последовательных, реверсивных и других регистров в MULTISIM	2 / 1
ВСЕГО:				36/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Примерная тематика курсовой работы приведена в Приложении.

Целью выполнения курсовой работы является научить студента применять теоретические знания, полученные при изучении курса, для решения конкретных теоретических задач и задач проектирования цифровых устройств.

Для успешного выполнения курсовой работы студент должен владеть аппаратом алгебры логики, знать способы реализации внутренней памяти конечных автоматов, уметь синтезировать комбинационные схемы возбуждения триггеров и комбинационные схемы возбуждения выходов конечного автомата.

Курсовая работа должна содержать:

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.
6. Разработка принципиальной схемы автомата.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы приведены в п.8.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лекций с использованием компьютерных презентаций.

Практические занятия проводятся в форме студенческих исследовательских работ на персональных компьютерах с использованием персональных компьютеров для расчетов и при разборе конкретных ситуаций, а также с использованием программного продукта MULTISIM.

Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, практическим занятиям, тестированию, разработку и защиту курсового проекта, подготовку к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем. Тема 1: Синтез комбинационных устройств в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ.	Углубленная проработка материала и изучение примеров по теме Синтез комбинационных устройств в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ [1]; [4]; [5]; [7]; [9]	4
2	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем. Тема 2: Синтез специальных комбинационных схем, схем на мультиплексорах и демультиплексорах, схем на программируемых логических матрицах. Методы программной реализации функций алгебры логики.	Углубленная проработка материала по теме Методы программной реализации функций алгебры логики.	4
3	4	РАЗДЕЛ 1 Анализ комбинационных дискретных устройств. Алгоритм синтеза комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем. Тема 2: Синтез специальных комбинационных схем, схем на мультиплексорах и демультиплексорах, схем на программируемых логических матрицах.	Углубленная проработка материала и изучение примеров по теме Синтез комбинационных дискретных устройств. Синтез контактных схем [1]; [4]; [5]; [7]; [9]	4

		Методы программной реализации функций алгебры логики.		
4	4	РАЗДЕЛ 1 Дискретные элементы и устройства. Тема 1: Контактные и бесконтактные дискретные элементы в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Классификация дискретных элементов.	Углубленная проработка материала по теме Контактные и бесконтактные дискретные элементы в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. [1]; [4]; [5]; [7]; [9]	8
5	4	РАЗДЕЛ 1 Дискретные элементы и устройства. Тема 1: Контактные и бесконтактные дискретные элементы в устройствах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Классификация дискретных элементов.	Углубленная проработка материала по теме Реализация функции алгебры логики на контактах электромагнитных реле и цифровых микросхемах. [1]; [4]; [5]; [7]; [9]	2
6	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема 1: Минимизация функций алгебры логики методом карт Карно. Минимизация не полностью определённых функций. Минимизация системы функций алгебры логики. Имитационное моделирование функций алгебры логики в MULTISIM.	Углубленная проработка материала по теме Минимизация системы функций алгебры логики. [1]; [4]; [5]; [7]; [9]	4
7	4	РАЗДЕЛ 2 Функции алгебры логики. Тема 1: Нормальные формы функций алгебры логики. Минимизация функций алгебры логики (метод Квайна – Мак-Класки).	Углубленная проработка материала и изучение примеров по теме Минимизация функций алгебры логики методом Квайна – Мак-Класки [1]; [4]; [5]; [7]; [9]	4
8	4	РАЗДЕЛ 4	Углубленная проработка материала по теме	3

		Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема 1: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Изучение видов элементов памяти [2]; [4]; [5]; [7]; [9]	
9	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема 1: Общая структура дискретных устройств с памятью. Виды элементов памяти. Триггерные элементы цифровых устройств (RS, JK, D - триггеры). Анализ дискретных устройств с памятью.	Изучение других типов триггерных элементов [2]; [4]; [5]; [7]; [9]	4
10	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема 1: Построение и минимизация первичных таблиц переходов и выходов. Этапы синтеза дискретного устройства с памятью.	Углубленная проработка материала и изучение примеров по теме Синтез дискретного устройства с памятью [2]; [4]; [5]; [7]; [9]	2
11	4	РАЗДЕЛ 4 Структурный синтез дискретных устройств с памятью. Тема 2: Метод кодирования дискретных устройств по столбцам таблицы переходов. Синхронные дискретные устройства.	Углубленная проработка материала по теме Синхронные дискретные устройства [2]; [4]; [5]; [7]; [10]	2
12	4	РАЗДЕЛ 5 Абстрактная теория автоматов Тема 1: Определение абстрактного конечного автомата. Автоматы Мура и Мили. Алгебра	Углубленная проработка материала по теме Алгебра событий [2]; [4]; [5]; [6]; [8]; [9]; [10]; [11]	4

		событий. Свойства регулярных событий.		
13	4	РАЗДЕЛ 5 Абстрактная теория автоматов Тема 1: Определение абстрактного конечного автомата. Автоматы Мура и Мили. Алгебра событий. Свойства регулярных событий.	Углубленная проработка материала по теме Свойства регулярных событий [2]; [4]; [5]; [6]; [8]; [9]; [10]; [11]	4
14	4	РАЗДЕЛ 5 Абстрактная теория автоматов Тема 1: Синтез абстрактных автоматов.	Углубленная проработка материала и изучение примеров по теме Синтез абстрактных автоматов [2]; [4]; [5]; [6]; [8]; [9]; [10]; [11]	4
15	4	РАЗДЕЛ 6 Синтез надежных дискретных устройств. Тема 1: Методы повышения надежности дискретных устройств. Резервирование контактных схем.	Углубленная проработка материала по теме Изучение методов повышения надежности дискретных устройств [4]; [5]; [9]	3
16	4	РАЗДЕЛ 6 Синтез надежных дискретных устройств. Тема 1: Методы повышения надежности дискретных устройств. Резервирование контактных схем.	Углубленная проработка материала по теме Изучение методов резервирования контактных схем [4]; [5]; [9]	3
17	4	РАЗДЕЛ 7 Синтез схем дискретных устройств с исключением опасных отказов Тема 1: Методы построения безопасных комбинационных схем. Анализ схем электрической централизации стрелок и сигналов. Логические элементы безопасных систем железнодорожной автоматики и телемеханики.	Углубленная проработка материала по теме Анализ схем электрической централизации стрелок и сигналов [4]; [5]; [9]	3
18	4	РАЗДЕЛ 7 Синтез схем дискретных	Углубленная проработка материала и изучение примеров по теме Опасные отказы в комбинационных схемах и в логических	3

		устройств с исключением опасных отказов Тема 1: Понятие об опасном отказе. Опасные отказы в комбинационных схемах и в логических схемах с памятью.	схемах с памятью [4]; [5]; [9]	
ВСЕГО:				65

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Цифровые схемы и методы их проектирования. Комбинационные логические схемы	Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А., Мащенко П.Е.	М.: МИИТ, 2010	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3
2	Цифровые схемы и методы их проектирования. Последовательностные устройства	Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А., Мащенко П.Е.	М.: МИИТ, 2011	Раздел 4, Раздел 5
3	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов, Вл.В. Сапожников; Под ред. В.В. Сапожникова	УМК МПС России, 2016 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Теория дискретных устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.	М.: УМК МПС, 2001 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
5	Дискретная математика	Горбатов В.А., Горбатов А.В., Горбатов М.В.	М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2003	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
6	Синтез цифровых автоматов	Глушков В.М.	М.: Физматгиз, 1962	Раздел 5
7	Цифровая схемотехника. Современный подход	Ашихмин А. С.	М. : ТехБук, 2007	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
8	Методы синтеза надёжных автоматов	Сапожников В.В., Сапожников Вл. В.	Л.: Энергия, 1980 ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)	Раздел 5
9	Самопроверяемые дискретные устройства	Сапожников В. В., Сапожников Вл. В.	СПб.: Энергоатомиздат, 1992	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 7
10	Интегральные микросхемы и из зарубежные аналоги	Нефедов А.В.	М.: РадиоСофт, 2010	Раздел 4, Раздел 5
11	Популярные цифровые микросхемы	Шило В.М	М.: Радио и связь, 1989	Раздел 5

12	Синтез цифрового автомата с памятью	Ю.А. Кравцов, Е.В. Архипов, М.С. Резников; МИИТ. Каф. "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
----	-------------------------------------	---	---	-------------

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.miit.ru
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике www.scbist.com
4. Поисковые системы Yandex, Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Электронная лаборатория MULTISIM

10. 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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному

освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.