

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Электроэнергетика транспорта"

Автор Гречишников Виктор Александрович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория дискретных устройств

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2016

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.П. Бадёр</p>
---	--

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является изложение основ теории анализа и синтеза дискретных устройств, применяемых при автоматизации технологических процессов железнодорожного транспорта, и объяснение принципов построения безопасных дискретных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Изложению подлежат фундаментальные принципы построения дискретных устройств, лежащие в основе всей микропроцессорной техники, которые помогают, благодаря своей общности, легко ориентироваться как в схемах микропроцессорных систем любой сложности, так и в их программировании. Во время обучения студент получает теоретические и практические знания по конечным функциональным преобразователям, Булевой алгебре, логическим дискретным элементам железнодорожной автоматики и телемеханики и методам синтеза на их основе дискретных устройств автоматики широкого применения, теории автоматов. Сформированные у студентов в ходе изучения этой дисциплины знания и умения позволят просто ориентироваться в области применения микропроцессорной техники для построения цифровых программных систем управления объектами энергоснабжения электрических железных дорог.

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: основы теории информации, программирования, работы в операционной системе Windows и офисных пакетах, дискретного программирования

Умения: представлять числа в различных позиционных системах счисления и различных форматах данных, составлять алгоритмы вычислительных задач

Навыки: навыками программирования на языках высокого уровня

2.1.2. Математика:

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

Умения: выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений.

Навыки: 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: условно-графические обозначения (УГО) электронных компонентов, их характеристики, принцип действия и особенности, основные принципы расчёта, анализа и экспериментального исследования электронных устройств, построенных на полупроводниковой элементной базе. Знать схемы простейших электронных устройств (выпрямителей, ограничителей амплитуды, усилительных каскадов, ключей, комбинационных и последовательностных устройств, стабилизаторов напряжения и др.).

Умения: составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы электронных устройств, спецификации элементов к ним, в том числе с использованием современного программного обеспечения. Уметь обобщать и анализировать информацию об электронных приборах, устройствах и аппаратуре, осуществлять выбор элементной базы, анализировать режимы работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС).

Навыки: понятийным аппаратом курса, иметь представление о тенденциях развития современной аналоговой и цифровой электроники, методами лабораторных исследований, диагностики и имитационного моделирования электронных устройств.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Микропроцессорные информационно-управляющие системы

Знания: - современные микропроцессорные системы на железнодорожном транспорте в области электроэнергетики;- хорошо ориентироваться в технических средствах современных вычислительных систем;

Умения: - анализировать и выбирать наиболее эффективные программные продукты, микропроцессорные компоненты, уровни программирования и аппаратные платформы при разработке устройств управления и контроля.

Навыки: - понятийным аппаратом в области микропроцессорной и вычислительной техники, методиками расчёта, проектирования и диагностики микропроцессорных систем.

2.2.2. Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения

Знания: Основные погрешности при переходе к дискретной форме представления информации

Умения: Применять теорию автоматов при моделировании систем электроснабжения

Навыки: Терминологической базой микропроцессорных систем на русском и английском языках

2.2.3. Релейная защита

Знания: Релейно-контактный принцип построения схем управления

Умения: Использовать дискретные схемы при построении структурно-логических схем реализации алгоритмов защит

Навыки: методиками выбора параметров дискретных устройств для реализации алгоритмов цифровых защит

2.2.4. Теоретические основы автоматики и телемеханики

Знания: Способность применять современные программные средства для формирования проектной и проектно-конструкторской документации.

Умения: уметь синтезировать электронные схемы для автоматизации и телемеханизации устройств электроснабжения железных дорог.

Навыки: техникой электрических измерений электронных схем, осциллографированием импульсных процессов

2.2.5. Теория автоматического управления

Знания: дискретные формы представления информации и сигналов и методы их обработки

Умения: вычислять погрешности обработки дискретной информации на временной сетке

Навыки: навыками численного интегрирования

2.2.6. Электронная техника и преобразователи напряжения в электроснабжении (дополнит. разделы)

Знания: основы теории преобразования электрического тока, способы преобразования электрической энергии на тяговых подстанциях и электроподвижном составе, схемы преобразователей, принципы их работы, методы анализа и расчета устройств в нормальных и аварийных режимах; основные приемы технического обслуживания электронных преобразователей и аппаратов в устройствах электроснабжения и электроподвижного состава; принципы работы и способы применения электронной аппаратуры в силовых цепях, в устройствах управления и контроля системы электро-снабжения и электроподвижного состава.

Умения: произвести расчет и разработать конструкцию преобразовательной установки и электронного аппарата, представляющих систему из полу-проводниковых приборов, средств их охлаждения, токоведущих частей, коммутационных устройств, устройств управления, защиты и диагностики; выполнить разработку алгоритма управления, принципиальной схемы системы управления преобразователем или аппаратом; произвести анализ электромагнитных процессов в системах с преобразователями и электронными аппаратами, в том числе с использованием расчетов на ЭВМ, включая математическое моделирование. Пользоваться Интернетом и компьютерными технологиями

Навыки: методами и технологиями изготовления электронных приборов, анализом и синтезом схемотехники интегральных приборов и микропроцессоров. основными направлениями развития электронных преобразователей и аппаратов, их применений в перспективных системах электрической тяги и в смежных областях техники. Компьютерными технологиями обработки результатов испытаний Элементами экономического анализа при сравнении вариантов технических решений

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-12 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>Знать и понимать: Принципы построения цифровых схем управления на базе дискретной информации; Принципы получения дискретной и цифро-аналоговой информации; Принципы построения цифровых схем обработки аналоговой информации</p> <p>Уметь: Применять теории конечных функциональных преобразователей, нечётких множеств, пороговой логики, теории автоматов для построения систем управления объектами различной физической природы</p> <p>Владеть: методиками составления схем дискретной логики, построения схем синхронного и асинхронного управления, аппаратной реализации математических выражений и алгоритмов</p>
2	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	<p>Знать и понимать: Принципы надёжного функционирования дискретных элементов, построения систем без запрещенных состояний, схемы защиты от дребезга и помех</p> <p>Уметь: Рассчитывать переметры схем одно и мультивибраторов и ждущих автогенераторов. Реализовывать защитные элементы схем дискретных устройств</p> <p>Владеть: Методами и методиками разработки устойчивых к воздействиям внешней среды схем дискретных устройств, контроля целостности программного кода и аппаратной части схем</p>

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)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Конечные функциональные преобразователи	4		6	1	4	15	
2	4	Тема 1.11 Введение. Переход к дискретности. Элементы теории множеств	2				2	4	
3	4	Тема 1.12 Бесконечные и конечные функциональные преобразователи	2				2	4	
4	4	Раздел 2 Булева алгебра	6		10	1	6	23	ПК1
5	4	Тема 2.11 Булева переменная, булева функция, теорема о булевом базисе	2				2	4	
6	4	Тема 2.11 Функции одной и двух переменных, виды и формы представления булевых функций, минимизация булевых функций	4				4	8	
7	4	Раздел 3 Нечёткая логика	2/2				10	12/2	
8	4	Тема 3.11 Нечёткие множества, этапы решения задачи в нечёткой логике					10	10	
9	4	Раздел 4 Пороговая логика	2				10	12	
10	4	Тема 4.11 Пороговая логика, нейронные сети	2				10	12	
11	4	Раздел 5 Теория автоматов	4		4	1	5	14	
12	4	Тема 5.11 Автоматные преобразователи информации, программная и аппаратная реализации автоматов	2				2	4	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	4	Тема 5.11 Автомат Мили, граф задания автомата, минимизация автоматов	2				3	5	
14	4	Раздел 6 Триггеры	4/2		4/2	1	5	14/4	ПК2
15	4	Тема 6.11 RS-триггер, D-триггер	2/1				2	4/1	
16	4	Тема 6.11 Т-триггер, JK-триггер	2/1				3	5/1	
17	4	Раздел 7 Счётчики	4/2		2/1	1	7	14/3	
18	4	Тема 7.11 Двоичный и декадный счётчики	2/1				3	5/1	
19	4	Тема 7.11 Двоично-десятичный счётчик, реверсивный счетчики	2/1				4	6/1	
20	4	Раздел 8 Дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры	4/2		4/2	1	6	15/4	КП
21	4	Тема 8.11 Дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, регистры	4/2				6	10/2	
22	4	Раздел 9 Сумматоры, схемы сортировки	4/2		6/1	1	6	17/3	
23	4	Тема 9.11 Полусумматоры, двоичные сумматоры, сумматоры чисел со знаком, аппаратная сортировка	4/2				6	10/2	
24	4	Раздел 10 Генераторы сигналов, одно и мультивибраторы	2/2				6	8/2	ЗаО
25	4	Тема 10.11 Генераторы тактовых сигналов, схемы пропуска помех на одно и	2/2				6	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		мультивибраторах							
26		Тема 3.12 Фаззификация, нечёткие правля, дефаззификация							
27		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 часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Конечные функциональные преобразователи	Разработка конечного функционального преобразователя для определения возможности коммутации линейного разъединителя контактной сети в ячейке фидера тяговой сети постоянного тока РУ-3,3	6
2	4	РАЗДЕЛ 2 Булева алгебра	Для выражения, заданного в виде схемы, написать аналитическое выражение, упростить его, выразить его через 4 базиса и нарисовать схему устройства	4
3	4	РАЗДЕЛ 2 Булева алгебра	Доказать существование или отсутствие базисов {И, НЕ}, {ИЛИ, НЕ}, Пирса, Шеффера	2
4	4	РАЗДЕЛ 2 Булева алгебра	По табличным данным составить аналитическое выражения, упростить их по законам Булевой алгебры и с помощью карт Вейча-Карно. По упрощенным выражениям составить схемы устройств	2
5	4	РАЗДЕЛ 2 Булева алгебра	Упростить заданные логические выражения с помощью законов Булевой алгебры	2
6	4	РАЗДЕЛ 5 Теория автоматов	Граф Автомата Светофора для простого перекрестка	2
7	4	РАЗДЕЛ 5 Теория автоматов	Граф Автомата Светофора для сложного перекрестка	2
8	4	РАЗДЕЛ 6 Триггеры	Схема бегущих 4-х огоньков в прямом направлении	2 / 1
9	4	РАЗДЕЛ 6 Триггеры	Схема бегущих 16-х огоньков в прямом и обратном направлении	2 / 1
10	4	РАЗДЕЛ 7 Счётчики	Счетчики на 2,3,4,5,6,7,8,9; Схема часов на счетчиках, будильник	2 / 1
11	4	РАЗДЕЛ 8 Дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры	Разработать схему преобразователя $\{0,1\}^4 \rightarrow \{0,9\}$	2 / 1
12	4	РАЗДЕЛ 8 Дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры	Разработать схему преобразователя $\{0,1\}^4 \rightarrow$ сегментный индикатор	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
13	4	РАЗДЕЛ 9 Сумматоры, схемы сортировки	Разработать схему для сортировки трёх двухразрядных двоичных чисел	2
14	4	РАЗДЕЛ 9 Сумматоры, схемы сортировки	Разработать схему сумматора двух 4-х разрядных двоичных чисел	2
15	4	РАЗДЕЛ 9 Сумматоры, схемы сортировки	Схема сумматора для двух десятичных одноразрядных чисел	2 / 1
ВСЕГО:				36 / 6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Вариант 1.

Разработка цифровой защиты фидера тяговой сети постоянного тока по максимальному току и минимальному напряжению. Защита выдает уровень логической единицы, если текущее значение тока фидера больше или равно введённой уставки по току или, если текущее значение напряжения фидера меньше введённой уставке по напряжению. Принять токи и напряжения фидера неотрицательными. Предусмотреть простую схему ввода и отображения уставок.

Дано: схема 8-битного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с параллельным двоичным выходом. Один разряд АЦП тока соответствует 50 А. Один разряд АЦП напряжения соответствует 20 В. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 2.

Разработка цифровой защиты фидера тяговой сети постоянного тока по максимальному положительному и максимальному отрицательному токам. Защита выдает уровень логической единицы, если текущее значение тока фидера больше или равно введённой уставки по максимальному положительному току или, если текущее значение тока фидера меньше введённой уставке по максимальному отрицательному току. Предусмотреть простую схему ввода и отображения уставок.

Дано: схема 8-битного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с параллельным двоичным выходом. Числа со знаком представляются в дополнительном коде. Один разряд АЦП тока соответствует 100 А. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 3.

Разработка цифровой защиты фидера тяговой сети постоянного тока по скорости нарастания тока. Защита выдает уровень логической единицы, если разница текущего и предыдущего значений тока фидера больше или равна введённой уставки по скорости нарастания тока. Принять токи фидера неотрицательными. Предусмотреть простую схему ввода и отображения уставок.

Дано: схема 8-битного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с параллельным двоичным выходом. Один разряд АЦП тока соответствует 50 А. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме

микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 4.

Разработать схему часов реального времени с индикацией секунд, минут, часов и дня недели, а также возможностью задания текущего времени и дня недели. Секунды, минуты и часы индицировать с помощью семи сегментных индикаторов, день недели с помощью семи светодиодов. Принять готовым блок генерации тактовых импульсов с периодом 1 Гц. Даны двоично-десятичные счетчики. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 5.

Разработать схему часов реального времени с индикацией секунд, минут и часов, а также возможностью задания времени будильника. При совпадении часов и минут будильника с текущим временем выдавать логическую единицу в течении 1 минуты. Время будильника задавать в естественном десятичном представлении. Секунды, минуты и часы индицировать с помощью семи сегментных индикаторов, день недели с помощью семи светодиодов. Принять готовым блок генерации тактовых импульсов с периодом 1 Гц. Даны двоично-десятичные счетчики. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 6.

Разработать схему часов реального времени с индикацией секунд, минут, часов, дня, месяца и года, с учетом количества дней в каждом месяце и високосных годов. Индикацию осуществлять с помощью семи сегментных индикаторов. Принять готовым блок генерации тактовых импульсов с периодом 1 Гц. Даны двоично-десятичные счетчики. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 7.

Даны две микросхемы статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемами памяти с целью сортировки по возрастанию данных в первой микросхеме и сохранением отсортированной информации во второй микросхеме исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа без знака.

Вариант 8.

Даны две микросхемы статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемами памяти с целью сортировки по убыванию данных в первой микросхеме и сохранением отсортированной информации во второй микросхеме исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа без знака.

Вариант 9.

Даны две микросхемы статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемами памяти с целью сортировки по возрастанию данных в первой микросхеме и сохранением отсортированной информации во второй микросхеме исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа со знаком.

Вариант 10.

Даны две микросхемы статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти

по 8 бит. Разработать схему управления микросхемами памяти с целью сортировки по убыванию данных в первой микросхеме и сохранением отсортированной информации во второй микросхеме исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа со знаком.

Вариант 11.

Дана микросхема статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемой памяти с целью нахождения максимального элемента и отображением его значения в шестнадцатеричной форме на семи сегментных индикаторах, исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа без знака.

Вариант 12.

Дана микросхема статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемой памяти с целью нахождения минимального элемента и отображением его значения в шестнадцатеричной форме на семи сегментных индикаторах, исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа без знака.

Вариант 13.

Дана микросхема статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемой памяти с целью нахождения максимального элемента и отображением его значения в шестнадцатеричной форме на семи сегментных индикаторах, исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа со знаком.

Вариант 14.

Дана микросхема статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать схему управления микросхемой памяти с целью нахождения минимального элемента и отображением его значения в шестнадцатеричной форме на семи сегментных индикаторах, исходя из того, что в памяти хранятся целочисленные числа со знаком.

Вариант 15.

Дана микросхема статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит. Разработать передающий комплект для передачи информации из памяти по последовательному каналу с формированием бита чётности и принимающий комплект для приёма информации по последовательному каналу, проверкой бита чётности, записью принятых байтов во вторую микросхему статической оперативной памяти с организацией 256 ячеек памяти по 8 бит и индикацией количества ошибочных байтов.

Вариант 16.

Дана микросхема 8-битного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с параллельным двоичным выходом. Реализовать схему отображения результата АЦП в десятичной системе счисления, если сигнал, поступающий на вход АЦП, неотрицательный. Остальные элементы схемы могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

Вариант 17.

Дана микросхема 8-битного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с параллельным двоичным выходом. Числа со знаком представляются в дополнительном коде. Реализовать схему отображения результата АЦП в десятичной системе счисления, если сигнал, поступающий на вход АЦП, может быть отрицательный. Остальные элементы схемы

могут быть любыми из числа дискретных комбинаторных или автоматных, кроме микроконтроллеров или микропроцессоров.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, демонстрация компьютерных моделей и реальных работающих устройств) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционная деятельность, составляющая для уровня подготовки специалистов менее 50% аудиторной работы, сопровождается демонстрацией презентационных материалов.

В рамках курса предусмотрены встречи с представителями ОАО "Радиус-Автоматика", НИИЭФА "Энерго", а также предприятий компании Siemens, с которой у университета заключен договор сотрудничества в сфере подготовки специалистов.

На завершающем этапе изучения дисциплины проводится традиционная научно-техническая конференция студентов данного потока, по итогам которой лучшие выступления публикуются в сборнике студенческих работ «Неделя науки» и «Безопасность движения поездов».

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, содержанием дисциплины и составляет не менее 20% аудиторной работы.

Рабочая программа данной дисциплины выставляется на сайте университета для возможности организации самостоятельной работы, в т.ч. в форме удаленного доступа (дистанционная технология).

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 Конечные функциональные преобразователи Тема 11: Введение. Переход к дискретности. Элементы теории множеств	Самостоятельная работа №1 – изучение основной и дополнительной литературы по курсу в рамках разделов аналого-цифровых преобразователей; – изучение материалов Интернет - ресурсов (www.analog.com) в рамках разделов аналого-цифровых преобразователей;	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Конечные функциональные преобразователи Тема 12: Бесконечные и конечные функциональные преобразователи	Самостоятельная работа №2 Изучение дополнительной литературы "Теория автоматов" Ю.Г.Карпов в части разделов конечных функциональных преобразователей	2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Булева алгебра Тема 11: Булева переменная, булева функция, теорема о булевом базисе	Самостоятельная работа №3 Изучение графического представления Булевых функций в декартовой системе координат	2
4	4	РАЗДЕЛ 2 Булева алгебра Тема 11: Функции одной и двух переменных, виды и формы представления булевых функций, минимизация булевых функций	Самостоятельная работа студентов №4 Изучение алгебры Жигалкина	4
5	4	РАЗДЕЛ 3 Нечёткая логика Тема 11: Нечёткие множества, этапы решения задачи в нечёткой логике	Самостоятельная работа студентов №5 Изучение принципов работы набора инструментов Fuzzy Logic пакета программ MatLab	10
6	4	РАЗДЕЛ 4 Пороговая логика Тема 11: Пороговая логика, нейронные сети	Самостоятельная работа студентов №6 Изучение подходов к обучению нейронных сетей. Применение параллельных вычисления к обучению нейронных сетей. Изучение набора инструментов Neural Network пакета MatLab.	10
7	4	РАЗДЕЛ 5 Теория автоматов Тема 11: Автомат Мили, граф задания автомата, минимизация автоматов	Самостоятельная работа студентов №8 Матричный метод задания автоматов. Автомат Мура. Связь между автоматами Мили и Мура. Преобразование автомата Мили в автомат Мура.	3
8	4	РАЗДЕЛ 5	Самостоятельная работа студентов №7	2

		Теория автоматов Тема 11: Автоматные преобразователи информации, программная и аппаратная реализации автоматов	Разработка программы-игры "Жизнь" в среде Delphi на базе теории автоматов	
9	4	РАЗДЕЛ 6 Триггеры Тема 11: RS-триггер, D-триггер	Самостоятельная работа студентов №9 Изучение ресурсов сети Интернет в целях поиска микроэлектронных реализаций триггеров в виде микросхем от различных производителей.	2
10	4	РАЗДЕЛ 6 Триггеры Тема 11: T-триггер, JK-триггер	Самостоятельная работа студентов №10 Реализация схем триггеров без запрещённых состояний	3
11	4	РАЗДЕЛ 7 Счётчики Тема 11: Двоично-десятичный счётчик, реверсивный счётчики	Самостоятельная работа студентов №12 Синтез схем счётчиков на любой двуразрядный коэффициент пересчета с использованием только схем двоично-десятичного счётчика	4
12	4	РАЗДЕЛ 7 Счётчики Тема 11: Двоичный и декадный счётчики	Самостоятельная работа студента №11 Синтез схем реверсивных счётчиков	3
13	4	РАЗДЕЛ 8 Дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры Тема 11: Дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, регистры	Самостоятельная работа студентов №13 Синтез схемы дешифратора двоично-десятичного кода в шестнадцатеричный	6
14	4	РАЗДЕЛ 9 Сумматоры, схемы сортировки Тема 11: Полусумматоры, двоичные сумматоры, сумматоры чисел со знаком, аппаратная сортировка	Самостоятельная работа студентов №14 Синтез схемы сумматора и вычитателя двух 8-ми разрядных двоичных чисел со знаком в дополнительном коде	6
15	4	РАЗДЕЛ 10 Генераторы сигналов, одно и мультивибраторы Тема 11: Генераторы тактовых сигналов, схемы пропуска помех на одно и мультивибраторах	Самостоятельная работа студента №15 Синтез схемы генератора частот	6
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	Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств	ШОЛОМОВ Л.А.	СПб.: Лань, 2011	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Автоматизация систем электроснабжения: Учебник для вузов ж.д. транспорта	Под редакцией Н.Д. Сухопрудского	Издательство «ТРАНСПОРТ», 1990	Все разделы
3	Теория автоматов	Ю.Г.Карпов	издательство Питер, 2002	Все разделы
4	Электронная и преобразовательная техника	С.Н.Засорин, В.А.Мицкевич, К.Г.Кучма	издательство «ТРАНСПОРТ», 1981	Все разделы

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

1. <http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.
2. [http:// rzd-expo.ru](http://rzd-expo.ru) - Информационный портал ОАО «РЖД»: новая техника, вопросы и ответы, видеоматериалы.
3. www.asi-rzd.ru - «Автоматика, связь, информатика» ежемесячный научно-теоретический и производственно технический журнал ОАО «Российские железные дороги».

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

Для лекционного курса необходимо проекционное мультимедийное оборудование с широкоформатным экраном. Установленное программное обеспечение MS PowerPoint 2010, 2013 и выше, MatLab или Electronic WorkBench, или LabView, электронная указка. Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);

3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);

4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);

5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>

- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>

-Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

Для подготовки статей, докладов, эссе, рефератов и т.п. необходимо наличие MS Word 2010,2013 и выше.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекций с демонстрацией слайдов и видеороликов используется проекционное мультимедийное оборудование, а также компьютер с возможностью выхода в локальную сеть университета и в сеть Интернет.

Для практического курса необходимы лабораторные стенды производства УчТехПрофи или Галсен (стенды для изучения дискретных элементов, дискретных устройств, логических элементов), дисплейный класс с установленным ПО MatLab или Electronic WorkBench, или LabView, обеспечение доступа к информационным базам данных (Интернет-ресурсам, электронной библиотеке, научно-библиотечным фондам и т.д.), пакет MS Office 2010,2013 (Word, PowerPoint, Visio).

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

Лекционные занятия проводятся в традиционном режиме презентации. Опорный конспект включает основные определения, схемы, графические иллюстрации, примеры и другие важные материалы курса.

В ходе лекции преподаватель демонстрирует на экране страницы конспекта (слайды презентации), комментирует и поясняет их содержание. Студентам рекомендуется делать дополнительные пометки и записи непосредственно в опорном конспекте. При необходимости, можно вести записи в традиционной форме в отдельной тетради. Для подготовки и выполнения лабораторных работ рекомендуется использовать опубликованные и электронные методические указания. Защита лабораторных работ предполагает обязательную демонстрацию разработанных программ и предоставление отчета.

Опорный конспект лекций, методические указания для лабораторных работ, а также другие материалы размещаются на сервере кафедры и доступны для скачивания. При самостоятельной подготовке студенты могут воспользоваться материалами, доступными в сети Интернет на официальных сайтах разработчиков программного обеспечения, а также на специализированных сайтах, содержащих учебную и справочную информацию.