МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Мытищинский филиал
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.Э. БАУМАНА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Космический факультет
Кафедра «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3)

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.
_____ Макуев В.А.
« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ»

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность подготовки
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения – очная
Срок освоения – 4 года
Курс – II
Семестры – 3,4

Трудоемкость дисциплины: – 6 зачетных единиц
Всего часов – 216 час.
Из них:
Аудиторная работа – 90 час.
Из них:
лекций – 54 час.
практических занятий – 36 час.
Самостоятельная работа – 90 час.
Курсовая работа – 36 час.
Подготовка к экзамену – 36 час.
Формы промежуточной аттестации:
Зачёт – 3 семестр
Экзамен – 4 семестр
Курсовая работа – 4 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:
Доцент кафедры прикладной математики, информатики и вычислительной техники, к.т.н. _____ _____ Н. В. Ефремов
(должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*
«19» 04 2019г.

Рецензент:
Доцент кафедры систем автоматического управления, к.т.н., доцент _____ _____ Г. С. Уткин
(должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*
« 19» 04 2019г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (К3 МФ)

Протокол № 9 *от «* 19 *»* 04 *2019г.*

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор _____ _____ А. А. Малашин
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета

Протокол № 6 *от «* 26 *»* 04 *2019г.*

Декан факультета, к.т.н., доцент _____ _____ Н. Г. Поярков
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент _____ _____ А.А. Шевляков
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*
« 29» 04 2019г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО . . . . . .
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ . . . . . .
1.1. Цель освоения дисциплины . . . . . .
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы . . . . . .
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы . . . . . .
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОИ РАБОТЫ . . . . . .
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . .
3.1. Тематический план . . . . . .
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем . . . . . .
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах . . . . . .
3.2.2. Практические занятия и семинары.. . . . . .
3.2.3. Лабораторные работы. . . . . .
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий . . . . . .
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине . . . . . .
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания . . . . . .
3.3.2. Рефераты . . . . . .
3.3.3. Контрольные работы . . . . . .
3.3.4. Рубежный контроль……
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы . . . . . .
3.3.6. Курсовой проект *или курсовая работа* . . . . . .
4. ТЕКУЩИИ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ . . . . . .
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся . . . . . .
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся . . . . . .
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . .
5.1. Рекомендуемая литература . . . . . .
5.1.1. Основная и дополнительная литература . . . . . .
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся . . . . . .
5.1.3. Нормативные документы . . . . . .
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники . . . . . .
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине . . . . . .
5.3. Раздаточный материал . . . . . .
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине . . . . . .
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА . . . . . .
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ . . . . . .
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ . . . . . .
ПРИЛОЖЕНИЯ
Карта обеспеченности литературой дисциплины . . . . . .
График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине . . . . . .

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности подготовки «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» для учебной дисциплины «Теория автоматов»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.В.ОД8	**Теория автоматов** Два аспекта понятия автомат; системы счисления, позиционные, непозиционные, однородные, неоднородные, с постоянными весами разрядов, с непостоянными весами; перевод чисел из одной системы счисления в другую; логические основы цифровых автоматов; арифметические основы цифровых автоматов; способы представления чисел; диапазон и точность; выполнение арифметических операций над числами с фиксированной запятой, с плавающей запятой; абстрактные автоматы; структурные автоматы; принцип Глушкова; микропрограммные автоматы; основы языка VHDL; САПР QUARTUS II; реализация проектов в ПЛИС; приложение ModelSim.	**216**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Теория автоматов», входящей в часть, формируемую участниками образовательных отношений, состоит в создании теоретической базы и освоении технической базы в виде учебных стендов «Altera DE 2-115» для последующего изучения дисциплин схемотехнического направления, таких как «Схемотехника ЭВМ», «Организация ЭВМ и систем», «Периферийные устройства ЭВМ». Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, ориентированных на понимание принципов функционирования и структуры аппаратных средств вычислительной техники, умений и навыков их проектирования с использованием современных средств автоматизации проектирования на современной элементной базе. Это позволит выпускникам решать широкий круг профессиональных задач по своей специальности.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области разработки аппаратных средств вычислительной техники;
– математическое моделирование исследуемых объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
– проведение экспериментов по проверке корректности и эффективности проектных решений, обработка и анализ результатов;
– проведение технических испытаний, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров, отчетов и публикаций.
– составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
– *Проектно-конструкторская деятельность:*
– сбор и анализ исходных данных для проектирования средств вычислительной техники;
– проектирование аппаратных средств вычислительной техники в соответствии с техническим заданием с использованием современных средств автоматизации проектирования;
– разработка и оформление проектной и рабочей технической документации.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

Профессиональные компетенции:

ПКС-3 – способность выполнять работы по созданию и модификации аппаратных и программно – аппаратных компонентов ИТ – систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями):

По компетенции **ПКС -3** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

– научные и методологические основы теории автоматов, ее значение и место как прикладной науки, модели которой используются при проектировании как аппаратных, так и программных средств вычислительной техники, систем технической диагностики, устройств промышленной автоматики;
– позиционные системы счисления, способы представления числовой информации в вычислительных машинах: с фиксированной запятой и с плавающей запятой;
– математический аппарат булевых функций, методы минимизации булевых функций;
– арифметические основы цифровых автоматов и правила выполнения арифметических операций в ЭВМ;
– модели абстрактных автоматов МИЛИ и МУРА, модель С-автомата и способы их применения для проектирования средств вычислительной техники;
– модель дискретного преобразователя Глушкова и принцип микропрограммного управления;
– основы языка VHDL, используемого для спецификации и моделирования на начальных этапах проектирования цифровых устройств, на алгоритмическом и логическом;
– структуру программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС);
– технологию выполнения проектной процедуры, ориентированную на использование ПЛИС.

По компетенциям **ПКС-3** обучающийся должен:

УМЕТЬ:

– представлять числа в различных системах счисления, выполнять перевод чисел из одной системы счисления в другую;
– выполнять арифметические операции над числами, представленными в прямом, обратном, дополнительном кодах в форматах с фиксированной запятой и плавающей запятой;
– находить логические функции и выполнять их минимизацию методами Квайна, Квайна – мак-Класки, Карно, представлять в различных базисах - основном, Шеффера, Пирса;
– составлять спецификации абстрактных автоматов на языке VHDL;
– строить для автомата МИЛИ эквивалентный автомат МУРА и решать обратную задачу;
– выполнять задачу анализа автоматов путем их декомпозиции и задачу синтеза автоматов путем композиции из автоматов заданного типа;
– решать задачу структурного синтеза автоматов с помощью канонического метода структурного синтеза;
– выполнять декомпозицию операционных устройств по принципу Глушкова на управляющий автомат и операционный;
– составлять содержательный и закодированный граф микропрограммы;
– выполнять интерпретацию закодированного графа микропрограммы автоматом МИЛИ и МУРА;
– создавать проекты абстрактных и структурных автоматов в САПР QUARTUS II с использованием разных стилей;
– разрабатывать тесты для верификации проектов;
– выполнять верификацию проектов, путем выполнения их функционального моделирования;
– реализовывать проекты в программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС);
– выполнять отладку проектов с использованием дополнительных аппаратных средств в виде учебного стенда.

ВЛАДЕТЬ:

- практическими навыками работы в САПР QUARTUS II;

- практическими навыками работы с приложением ModelSim;

- современным инструментарием для спецификации, верификации, реализации и

отладке проектов в ПЛИС.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в часть блока Б1, формируемую участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении математики в объеме школьного курса и информатики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении дисциплин «Схемотехника ЭВМ», «Организация ЭВМ и систем», «Периферийные устройства ЭВМ».

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 6 з.е., в академических часах – 216 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр	Семестр
	всего	в том числе в инновационных формах	3	4
Общая трудоемкость дисциплины:	**216**	**-**	**72**	**144**
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	**90**	**14**	**36**	**54**
Лекции (**Л**)	54	5	18	36
Практические занятия (**Пз**)	36	9	18	18
Лабораторные работы (**Лр**)	**-**	-	**-**	**-**
Самостоятельная работа обучающихся:	**126**	**-**	**36**	**90**
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (**Л**) – 27	13	-	4	9
Подготовка к практическим занятиям (**Пз**) – 18	8	-	4	4
Подготовка к контрольным работам (**Кр**) –3	9		9	
Выполнение курсовой работы (**КУР**)	36			36
Выполнение других видов самостоятельной работы (**Др**)	24	-	19	5
Подготовка к экзамену	36			36
Форма промежуточной аттестации:	**Зач,Э**	**-**	**Зач**	**Э**

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины	Формируемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа обучающегося и вид оценочных средств контроля текущей успеваемости		Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ **Пз**	№ **КР**	№ **РК**	
3 семестр							
1.	Вводные сведения	ПКС-3	1	1	1		15/30
	Системы счисления	ПКС-3	3	1, 2	1		
2.	Логические основы цифровых автоматов	ПКС-3	12	3-6	1		25/40
3.	Арифметические основы цифровых автоматов	ПКС-3	18	7-12	2,3		20/30
Итого текущий контроль результатов обучения в семестре							**60/100**
Промежуточная аттестация (зачет)							**-**
ИТОГО							**60/100**

№ п/п	Раздел дисциплины	Формируемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Самостоятельная работа обучающегося и вид оценочных средств контроля текущей успеваемости			Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
			Л, часов	№ **Пз**	№ **КР**	№ **РК**	**КУР** часов	
4 семестр								
4.	Абстрактные автоматы	ПКС-3	6	13			36	45/70
5.	Структурные автоматы	ПКС-3	4	14,15				
6.	Микропрограм-мные автоматы	ПКС-3	4	16,17				
7.	Учебный стенд и средства автоматизации проектирования	ПКС-3	6	18				
Итого текущий контроль результатов обучения в семестре								**45/70**
Промежуточная аттестация (экзамен)								**15/30**
ИТОГО								**60/100**

3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 90 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

– лекции − 54 часа;

– практические занятия − 36 часов.

Часы, выделенные по учебному плану на экзамен, в общее количество часов на аудиторную работу обучающихся с преподавателем не входит, а выносятся на недели, отведенные на сессии − 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах (Л) – 54 часа

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	**Вводные сведения** Понятие «автомат», два аспекта этого понятия. Дисциплина «Теория автоматов» и её роль в подготовке бакалавров. Цель и задачи дисциплины. Объект изучения. **Системы счисления** Системы счисления, позиционные, непозиционные, однородные, неоднородные, с постоянными весами разрядов, с непостоянными весами разрядов, код Грея, системы счисления специального назначения.	2
2	**Перевод чисел из одной системы счисления в другую** Два метода перевода чисел: табличный и расчетный. Перевод целых чисел, перевод правильных дробей, перевод неправильных дробей, перевод в системы счисления с кратным основанием. Выбор системы счисления для ЭВМ.	2
3	**Логические основы цифровых автоматов** Определение логической переменной и логической функции. Простые и сложные функции. Основные элементарные логические функции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, сложение по модулю два, равнозначность, стрелка Пирса, штрих Шеффера.	2
4	Эквивалентность и её примеры. Основные законы и правила алгебры логики. Понятие полноты (базиса) системы логических функций. Представление логических функций в базисе И, ИЛИ, НЕ. Нормальные и совершенные нормальные конъюнктивные и дизъюнктивные формы.	2
5	Понятие минимального базиса. Базис Шеффера. Представление логических функций в базисе Шеффера. Базис Пирса. Представление логических функций в базисе Пирса.	2
6	Задачи анализа и синтеза логических функций. Геометрическое и числовое представление логических функций. Понятия и определения: минтерм, ранг, покрытие, вхождение, импликанта, сокращенная нормальная форма, тупиковая форма. Задача минимизации логических функций и ограничения при ее рассмотрении. Методы минимизации логических функций.	2
7	Минимизация логических функций методом Квайна. Пример. Минимизация логических функций методом Квайна мак Класки.	2
8	Минимизация логических функций с помощью карт Карно. Не полностью определенные логические функции и их минимизация.	2
9	**Арифметические основы цифровых автоматов.** Способы представления чисел в ЭВМ. Форматы представления чисел с фиксированной запятой (точкой) и с плавающей запятой. Диапазон и точность представления чисел.	2
10	Представление в ЭВМ чисел со знаком. Прямой, обратный и дополнительный коды. Алгебраическое суммирование чисел с фиксированной запятой с	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	использованием обратного и дополнительного кодов. Модифицированные коды.	
11	Умножение чисел с фиксированной запятой, представленных в прямом, дополнительном, обратном кодах на два в степени ±k.	2
12	4 способа умножения чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде. Структуры устройств умножения	2
13	Логические и аппаратные методы ускорения умножения. Умножение одновременно на два разряда множителя. Матричные схемы умножения.	2
14	Умножение в дополнительном коде с использованием корректирующего шага. Умножение в дополнительном коде, используя анализ двух смежных разрядов множителя. Умножение в обратном коде (два способа).	2
15	Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде. Деление с восстановлением и без восстановления остатка. Деление со сдвигом остатка и со сдвигом делителя.	2
16	Выполнение арифметических операций над числами с плавающей запятой. Машинный нуль и бесконечность.	2
17	**Абстрактные автоматы.** Основные понятия и определения. Конечный автомат, полностью определенный, частичный автомат, синхронный, асинхронный автомат. Законы функционирования автоматов МИЛИ и МУРА. Табличный и графический способы задания автоматов.	2
18	Эквивалентные автоматы. Преобразование автомата МУРА в автомат МИЛИ и наоборот. Совмещенная модель автомата (С автомат).	2
19	Задача минимизации автоматов. Три основных вида соединения автоматов: последовательное, параллельное и с обратной связью. Задача композиции и декомпозиции автоматов.	2
20	**Структурные автоматы.** Канонический метод структурного синтеза автоматов. Теорема о структурной полноте. Элементарные полные автоматы с одним и двумя входами. Основные этапы и примеры структурного синтеза автоматов.	2
21	Состязания и гонки в автоматах. Способы устранения критических состязаний. Противогоночное кодирование состояний автомата. Кодирование состояний и сложность комбинационных схем, реализующих функции выходов и возбуждения элементов памяти.	2
22	**Микропрограммные автоматы.** Принцип микропрограммного управления. Модель дискретного преобразователя Глушкова. Функции операционного и управляющего автоматов. Задача проектирования операционного устройства. Функциональная микропрограмма.	2
23	Язык функционального микропрограммирования. Содержательный и закодированный графы микропрограммы. Структурная организация операционных автоматов. Структурный базис: шины, регистры, комбинационные схемы. Каноническая структура операционного автомата.	2

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем, часов
	Операционные элементы комбинационного и накапливающего типов.	
24	Управляющие автоматы с жесткой логикой. Интерпретация микропрограммы автоматами МИЛИ и МУРА. Управляющие автоматы с программируемой логикой. Микрокоманды. Распределение микроопераций по полям микрокоманды. Принудительная и естественная адресация микрокоманд.	2
25	**Учебный стенд «Altera DE 2-115» и средства автоматизации проектирования.** Структура стенда «Altera DE 2-115» и программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС) «CYCLON IY». САПР «QUARTUS II». Ввод проектов, верификация проектов, реализация проектов в кристалле ПЛИС.	2
26	Основы языка VHDL. Объекты языка: сигнал, переменная, константа. Интерфейс и архитектура объекта. Поведенческий, структурный и смешанные стили описания архитектуры. Последовательные и параллельные операторы.	2
27	Функции и процедуры. Библиотеки и пакеты. Верификация HDL описаний. Приложение ModelSim. Создание нового проекта, добавление файлов, моделирование в ModelSim.	2

3.2.2. Практические занятия (Пз) – 36 часов

Проводится **18** практических занятий по следующим темам*:*

№ Пз*(С)*	Тема практического занятия и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Выполнение арифметических операций в различных системах счисления.	2	1	КР1
2	Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2	1	КР1
3	Различные формы задания функций алгебры логики (ФАЛ).	2	2	КР1
4	Представление ФАЛ в базисах основном, Шеффера, Пирса.	2	2	КР1
5	Минимизация ФАЛ методами Квайна, Квайна мак-Класки.	2	2	КР1
6	Минимизация ФАЛ с помощью карт Карно.	2	2	КР1
7	Представление чисел со знаком в цифровых автоматах. Прямой, обратный и дополнительный коды. Алгебраическое суммирование чисел с фиксированной запятой с использованием обратного и дополнительного кодов.	2	3	КР2
8	Умножение чисел, представленных в прямом, дополнительном, обратном кодах на два в степени ±k. Умножение чисел с фиксированной запятой,	2	3	КР2

№ Пз*(С)*	Тема практического занятия и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	заданных в прямом коде.			
9	Умножение одновременно на два разряда множителя. Умножение в дополнительном и обратном кодах.	2	3	КРЗ
10	Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде. Арифметические действия над числами с плавающей запятой. Сложение, вычитание, умножение, деление.	2	3	КРЗ
11	Абстрактные автоматы. Способы задания автоматов. Преобразование автомата МУРА в автомат МИЛИ и наоборот. Описание абстрактных автоматов с помощью языка VHDL. Моделирование поведения автоматов.	2	4,7	КУР
12	Приложение «ModelSim». Использование его для верификации моделей автоматов МИЛИ и МУРА. Создание среды (testbench) для совместной отладки VHDL моделей обоих автоматов.	2	4,7	КУР
13	Структурные автоматы. Элементы памяти. Канонический метод структурного синтеза автоматов.	2	5	КУР
14	Описание структурных автоматов с помощью языка VHDL. Ввод, редактирование и верификация проектов структурных автоматов в САПР «QUARTUS II».	2	5,7	КУР
15	Составление функциональных микропрограмм некоторых арифметических операций.	2	6	КУР
16	Синтез управляющих автоматов на основе автоматов МИЛИ и МУРА. Синтез управляющих автоматов с программируемой логикой.	2	6	КУР
17	Описание микропрограммных автоматов с помощью языка VHDL.	2	6,7	КУР
18	Ввод, редактирование и верификация проектов структурных и микропрограммных автоматов в САПР «QUARTUS II».	2	7	КУР

3.2.3. Лабораторные работы (Лр) – 0 часов

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

3.2.4. Инновационные формы учебных занятий

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- разработка проекта;
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением QUARTUS II, ModelSim, подключенный к сети «Интернет» и к учебному стенду Altera DE 2-115.

3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 90 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

1. Проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 13 часов;
2. Подготовку к практическим занятиям. – 8 часов;
3. Подготовку к контрольным работам. – 9 часов;
4. Выполнение других видов самостоятельной работы – 24 час.
5. Выполнение курсовой работы – 36 часов.

Часы, выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену, в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии − 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. Расчетно-графические (РГР) и домашние задания (Дз) - 0 часов

Расчетно- графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. Рефераты – 0 часов

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. Контрольные работы (Кр) – 9 часов

Выполняется 3 контрольных работы по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1	Системы счисления и минимизация логических функций (по вариантам)	3	1,2

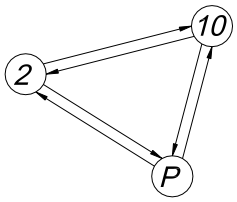
№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
2	Представление чисел со знаком в разрядной сетке, выполнение арифметических действий (по вариантам)	3	3
3	Выполнение арифметических действий (по вариантам)	3	3

Контрольные работы являются формой контроля знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. Они предназначены для проверки знаний по основным разделам дисциплины после их усвоения.

3.3.3.1. Контрольная работа № 1 включает следующее задание.

1. Выполните перевод заданного числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную систему счисления с заданной точностью. (Девять разрядов после запятой, для двоичной системы, три разряда – для восьмеричной, и два – для шестнадцатеричной.) Исходное число содержит три разряда в целой части и три разряда в дробной части.

2. Целую часть числа переведите в другие системы счисления по схеме, где p – основание системы счисления.



3. Составьте таблицу истинности для функций a,b,c...,управляющих работой соответствующего сегмента индикатора десятичной цифры, представленной в коде Д1 для нечётных вариантов, и в коде Д2 для четных вариантов

4. Доопределите функцию и представьте её в СДНФ и СКНФ.

5. Выполните минимизацию функции из п.4 методом Квайна, Квайна-мак-Класки.

6. Минимизируйте функцию из п.3 методом Карно. Найдите тупиковую ДНФ, тупиковую КНФ. Рекомендуется использовать следующую разметку карты Карно.

7. Выполните синтез функции в базисах: основном, Шеффера, Пирса.

3.3.3.2. Контрольная работа № 2 включает следующее задание.

1. Представьте в восьмиразрядной сетке числа **A**, **B**, **-A**, **-B,** используя прямой, обратный и дополнительный коды. Результаты представьте в таблице, левый столбец которой соответствует заданному числу, а оставшиеся три - его представлению в прямом, обратном и дополнительном кодах.

2. Умножьте числа **A** и **B** на 2^k для k= -2, +3, +4. Результат представьте в таблице, используемой в предыдущем задании.

3. Выполните следующие примеры:

$[\mathbf{A}]_д+[\mathbf{B}]_д$, $[\mathbf{-A}]_д+[\mathbf{B}]_д$, $[\mathbf{A}]_о+[\mathbf{-B}]_о$, $[\mathbf{-A}]_о+[\mathbf{-B}]_о$;

$[\mathbf{A}]_п*[\mathbf{B}]_п$ любым способом.

3.3.3.3. Контрольная работа № 3 включает следующее задание.

Для заданных чисел **A** и **B**, выполните следующие примеры:

$[\mathbf{A}]_п$*$[\mathbf{B}]_п$, или $[\mathbf{B}]_п$*$[\mathbf{A}]_п$, используя умножение одновременно на два разряда множителя;

$[\mathbf{A}]_д$*$[B]_д$ любым способом;

$[\mathbf{A}]_о$*$[\mathbf{B}]_о$ любым способом;

$[\mathbf{A}]_п$/$[\mathbf{B}]_п$ любым способом.

3.3.4. Рубежный контроль (РК) – 0 часов

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. Другие виды самостоятельной работы (Др) – 24 часа

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. Курсовая работа (КУР) – 36 часов

Выполняется *курсовая работа* по одной из следующих тем:

№ п/п	Тема курсовой работы	Раздел дисциплины
1	Проектирование автоматов, их моделирование, тестирование и реализация в кристалле ПЛИС учебного стенда в соответствии с индивидуальным вариантом задания.	4-7

Приводится перечень тем курсового проекта (работы), номера охватываемых им разделов дисциплины. Также дается краткая характеристика содержания, состав и основные требования к его выполнению.

В случае если курсовой проект (работа) не предусмотрен (а), делается запись – «Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены», текст перед таблицей и сама таблица

Курсовая работа по дисциплине выполняется в четвертом семестре. Она включает следующие задания:

Часть №1. Абстрактные автоматы

1. По заданным таблицам переходов и выходов создайте модель абстрактного автомата МИЛИ на языке VHDL. Подготовьте тестовую последовательность входных наборов, осуществляющую проверку правильности выполнения всех переходов автоматом МИЛИ и формирования им выходного сигнала. Выполните моделирование абстрактного автомата МИЛИ с помощью приложения ModelSim, используя подготовленную последовательность входных наборов, и убедитесь в работоспособности VHDL модели.
2. Для заданного абстрактного автомата МИЛИ постройте эквивалентный автомат МУРА.
3. Создайте модель эквивалентного абстрактного автомата МУРА на языке VHDL. Выполните моделирование автомата МУРА на той же самой последовательности входных наборов, используя приложение ModelSim, и убедитесь в том, что последовательность его выходных сигналов будет совпадать с последовательностью, формируемой автоматом МИЛИ.
4. Создайте среду (Testbench) для совместной отладки VHDL моделей обоих автоматов. Используйте модель генератора заданной тестовой последовательности входных наборов и модель наблюдателя, анализирующего выходные сигналы обоих автоматов.

Часть №2. Структурные автоматы

5. Используя канонический метод структурного синтеза автоматов, выполните синтез структурных автоматов МИЛИ и МУРА в заданном базисе, с использованием элементов памяти заданного типа. Минимизацию функций возбуждения и выходов автоматов выполните с помощью карт Карно.
6. С помощью схемотехнического редактора QUARTUS II создайте модули, содержащие синтезированные структурные автоматы МИЛИ и МУРА. Используя функциональное моделирование, убедитесь в правильности синтеза автоматов.
7. Выполните тестирование структурных автоматов с помощью специализированного стенда “TSTAND”.
8. Выполните декомпозицию одного из структурных автоматов на память, состоящую из элементов заданного типа и две комбинационные схемы: возбуждения элементов памяти и выходов автомата.
9. На языке VHDL составьте модели структурных частей выбранного автомата: памяти и двух комбинационных схем. Для комбинационных схем используйте потоковый стиль описания архитектуры. Память опишите, используя поведенческий стиль описания архитектуры. Последовательно замените схемные модули проекта на соответствующие VHDL модули. Каждый раз используйте функциональное моделирование для проверки правильности вновь созданного VHDL модуля, включая итоговую VHDL модель выбранного структурного автомата. Для этого рекомендуется использовать специализированный стенд “TSTAND”.
10. Выполните макетирование структурных автоматов в кристалле ПЛИС учебного стенда и проведите с ними испытания, используя ресурсы стенда.

Часть №3 Микропрограммные автоматы

11. Для операционного устройства разработайте алгоритм выполнения заданной операции. Алгоритм представьте в виде содержательных и закодированных граф схем. Варианты заданий возьмите из файла «Задание на КП по ОРГ ЭВМ»
12. Опишите устройство для выполнения операции умножения с помощью языка VHDL. Примените для этого поведенческий стиль описания архитектуры. Для хранения преобразуемых слов информации используйте переменные. Опишите процесс, содержащий последовательность операторов преобразования переменных с целью вычисления результата (произведения) в соответствии с разработанным алгоритмом.
13. Используя функциональное моделирование, выполните верификацию VHDL модели операционного устройства на некоторых наборах. С помощью стенда «TEST_ALG» выполните исчерпывающее тестирование модели.
14. Выполните декомпозицию операционного устройства по принципу Глушкова. Создайте на языке VHDL модель операционного автомата (ОА). В зависимости от управляющих сигналов операционный автомат выполняет соответствующие микрооперации и формирует сигналы признаки. Проверьте модель ОА, подавая на него последовательность, подготовленных вручную, для некоторых операндов, управляющих сигналов.
15. Решите задачу интерпретации закодированного графа микропрограммы автоматом МИЛИ. Для этого выполните соответствующую разметку графа, а затем перейдите к графу переходов автомата.
16. Составьте модель управляющего автомата МИЛИ на языке VHDL. Выполните её сопряжение с моделью операционного автомата и выполните комплексную отладку операционного устройства. Выполните тестирование операционного устройства с помощью специализированного стенда “TEST_OY”.

17. Решите задачу интерпретации закодированного графа микропрограммы автоматом МУРА. Для этого выполните соответствующую разметку графа, а затем перейдите к графу переходов автомата.
18. Составьте модель управляющего автомата МУРА на языке VHDL. Выполните её сопряжение с моделью операционного автомата и выполните комплексную отладку операционного устройства. Выполните тестирование операционного устройства с помощью специализированного стенда “TEST_OY”.
19. Выполните макетирование операционного устройства в кристалле ПЛИС учебного стенда и проведите его испытания, используя ресурсы стенда.

Курсовая работа охватывает четыре раздела дисциплины, изучаемые в 4 семестре: абстрактные, структурные, микропрограммные автоматы и средства автоматизации проектирования.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторных занятий обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ.

4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1,2	Выполнение контрольной работа № 1	ПКС-3	15/27
2	1,2	Контроль посещаемости (6 занятий)	ПКС-3	0/3
			Всего за модуль	**15/30**
1	3	Выполнение контрольной работа № 2	ПКС-3	25/37
2	3	Контроль посещаемости (6 занятий)	ПКС-3	0/3
			Всего за модуль	**25/40**
3	3	Выполнение контрольной работы № 3	ПКС-3	20/27
4	3	Контроль посещаемости (6 занятий)	ПКС-3	0/3
			Всего за модуль	**20/30**
3 семестр			**Итого:**	**60/100**

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	3-7	Выполнение курсовой работы	ПКС-3	45/64
2	4-7	Контроль посещаемости (27 занятий)	ПКС-3	0/6
			Всего за модуль	**45/70**
4 семестр			**Итого:**	**45/70**

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
3	1-3	Зачет **(Зач)**	нет	-
4	5-7	Защита КУР	да	45/70
4	4-7	Экзамен (Э)	да	15/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная и дополнительная литература

Основная литература:

1.Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов. Учебник для вузов-М.: Высшая школа, 1987- 272стр (http://en.bookfi.net/book/587942)

2.Самофалов К.Г. и др. Прикладная теория цифровых автоматов. -К.: Вища школа. Головное издательство 1987 –375стр. (http://en.bookfi.net/book/482488)

3.Ефремов Н.В. Логические основы цифровых автоматов. Учебное пособие- 3-е изд.-М.: МГУЛ, 2008 – 40стр.

4..Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. Учебник для вузов – СПб.:Питер, 2007 – 667стр. (http://en.bookfi.net/book/720223)

Дополнительная литература:

5.Бибило П.Н. Основы языка VHDL. Изд. 3-е. доп.- М.: Издательство ЛКИ.2007.-328с. (https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_000689580/)

6.Древс Ю.Г. Организация ЭВМ и вычислительных систем : Учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислительная техника". - М. : Высшая школа, 2006. - 500 с.

7.Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х. Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 736с (http://bookre.org/reader?file=636500)

8.Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. – СПб.: БХВ – Петербург, 2007. -560с (https://www.razym.ru/tehnicheskaya/electronika/259217-amosov-v-shemotehnika-i-sredstva-proektirovaniya-cifrovyh-ustroystv-2012.html).

5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся

9. Ефремов Н.В. Введение в систему автоматизированного проектирования Quartus II. Учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2011.-147с.

10. Ефремов Н.В., Бородин А.А. Инструментальные средства проектирования и отладки цифровых систем на программируемом кристалле фирмы «Altera». Учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012.- 151с.

11. Теория автоматов. Лабораторный практикум: учебное пособие / Под ред Б.Н. Ковригина. М.: НИЯУ МИФИ, 2012. 192с. (https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006743688/)

12. Ковригин Б.Н. Введение в инструментальные средства проектирования и отладки цифровых устройств на ПЛИС: Учебно – методическое пособие. М.: МИФИ, 2006. - 192с.(https://studfile.net/preview/6290352/)

5.1.3. Нормативные документы

13. IEEE Standard VHDL Language Reference Manual, IEEE Std 1076 – 1993. (https://edg.uchicago.edu/~tang/VHDLref.pdf)

5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)
2. Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)
3. Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)
4. Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)

5. ALTERA DE 2-115. Development and Education Board. Описание учебного стенда на сайте компании INTEL
6. Учебные стенды «Altera DE 2-115» и «Altera DE 2-70». Видеоматериалы
7. Ссылка для скачивания САПР QUARTUS II и приложения ModelSim с сайта Intel
8. Intel® Quartus® Prime Standard Edition Описание САПР Quartus II на сайте INTEL
9. Как начать работать в САПР QUARTUS II Видеолекция
10. ModelSim® User's Manual Описание приложения ModelSim.
11. Как начать работать с приложением ModelSim Видеоматериалы
12. Тренажер по дисциплине «Теория автоматов»
13. Стенд TSTAND для тестирования проектов структурных автоматов студентов. Текстовое описание, файлы проекта, видеоматериалы.
14. Стенд TEST_ALG для тестирования поведенческих моделей операционных устройств. Текстовое описание, файлы проекта, видеоматериалы.
15. Стенд TEST_OY для исчерпывающего тестирования проектов операционных устройств. Текстовое описание, файлы проекта, видеоматериалы.
16. Макетирование структурных автоматов в кристалле ПЛИС учебного стенда «Altera DE 2-115» Видеоматериалы.
17. Макетирование операционного устройства в кристалле ПЛИС учебного стенда «Altera DE 2-115» Видеоматериалы.
18. Редактирование автоматов в QUARTUS II Видеоматериалы.
19. Исходные файлы примеров, разобранных в учебно – методическом пособии
20. Требования по оформлению пояснительной записки
21. Рекомендуемый порядок выполнения курсовой работы
22. Критерии оценивания курсовой работы
23. Требования к процедуре защиты курсовой работы

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При изучении данной дисциплины используется следующие информационные технологии, программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1.	Обучающая и тестирующая программа для проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины «Тренажёр по ТА»	2-4	Пз, СР
2.	Система автоматизированного проектирования QUARTUS	5-7	СР, КУР

3.	Приложение ModelSim для моделирования HDL моделей проектируемых объектов	4	СР, КУР
4.	Стенд TSTAND для тестирования проектов структурных автоматов студентов. Текстовое описание, файлы проекта, видеоматериалы.	5,7	СР, КУР
5.	Стенд TEST_ALG для тестирования поведенческих моделей операционных устройств. Текстовое описание, файлы проекта, видеоматериалы	3,6,7	СР, КУР
6.	Стенд TEST_OY для исчерпывающего тестирования проектов операционных устройств. Текстовое описание, файлы проекта, видеоматериалы.	6,7	СР, КУР
7.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-7	Л, Пз, СР, КУР
8.	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-7	Л, Пз, СР, КУР
9.	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-7	Л, Пз, СР, КУР
10.	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ)	1-7	Л, Пз, СР, КУР

Тренажёр позволяет студентам ознакомиться с теоретическим материалом, рассмотреть алгоритмы выполнения различных арифметических операций на примерах, а также проверить свои знания. Причем примеры могут задаваться как самими студентами, так и генерироваться тренажером. В случае необходимости студенты могут воспользоваться помощью тренажёра. Тренажер также может оценить уровень подготовки студента.

С помощью пакета «QUARTUS II», установленного на персональном компьютере, студент может создавать модели абстрактных автоматов МИЛИ и МУРА. С помощью схемотехнического редактора, входящего в состав пакета, студент может ввести описание синтезированных им структурных автоматов и с помощью средства симуляции выполнить их моделирование.

Приложение ModelSim позволяет выполнить моделирование HDL моделей проектируемых объектов.

Стенд для тестирования проектов студентов «TSTAND» представляет собой аппаратно-программный комплекс, позволяющий по заданному варианту синтезировать эталонный автомат МИЛИ и сравнивать поведение синтезированных студентами автоматов МИЛИ и МУРА с эталонным.

Стенд TEST_ALG предназначен для верификации поведенческой VHDL модели операционного устройства.

Стенд TEST_OY предназначен для исчерпывающего тестирования операционных устройств, разработанных студентами.

5.3. Раздаточный материал

При изучении данной дисциплины раздаточный материал не используется

5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Системы счисления. Позиционные, непозиционные, однородные, неоднородные.
2. Кодированные позиционные системы счисления. Десятичные двоично-кодированные системы счисления с естественными весами разрядов (8421) и с избытком +3 (8421+3).
3. Системы счисления специального назначения.
4. Системы счисления с непостоянными весами разрядов. Код Грея.
5. Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую.
6. Перевод правильных дробей из одной системы счисления в другую.
7. Перевод чисел в системы с кратным основанием.
8. Выбор системы счисления для ЭВМ.
9. Булева функция и переменная. Основные элементарные логические функции.
10. Основные законы алгебры логики. Коммутативный, ассоциативный, дистрибутивные и законы отрицания. Следствия из них.
11. Элементарное логическое произведение (сумма), конституента единицы (нуля), ранг. Правила алгебры логики: склеивания, развёртывания, поглощения.
12. Функционально полные системы элементарных логических функций. Канонические формы представления логических функций. СДНФ, СКНФ.
13. Базис «Шеффера». Представление логических функций в базисе «Шеффера».
14. Базис «Пирса». Представление логических функций в базисе «Пирса».
15. Задача анализа и синтеза логических функций. Минимизация функций алгебры логики. Этапы минимизации.
16. Минимизация логических функций методом Квайна.
17. Числовое и геометрическое представление функций алгебры логики.
18. Минимизация логических функций методом Квайна-мак-Класки.
19. Минимизация логических функций методом Карно.
20. Не полностью определенные логические функции и их минимизация.
21. Способы представления чисел в ЭВМ. Представление чисел с фиксированной запятой (точкой). Диапазон и точность представления чисел.
22. Представление чисел с плавающей запятой. Диапазон и точность представления чисел.
23. Представления отрицательных чисел в ЭВМ. Прямой, обратный и дополнительный коды.
24. Алгебраическое суммирование чисел с использованием обратного кода.
25. Алгебраическое суммирование чисел с использованием дополнительного кода.
26. Переполнение разрядной сетки. Модифицированные коды. Их использование для алгебраического суммирования чисел.
27. Умножение чисел, представленных в прямом и обратном кодах на два в степени +-

К

28. Умножение чисел, представленных в прямом и дополнительном кодах на два в степени +-К.
29. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде с младших разрядов множителя со сдвигом сумм частичных произведений вправо.
30. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде с младших разрядов множителя и сдвигом множимого влево.
31. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде со старших разрядов множителя и сдвигом множимого вправо.
32. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде со старших разрядов множителя со сдвигом сумм частичных произведений влево.
33. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде одновременно на два разряда множителя.
34. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в дополнительном коде с одним корректирующим шагом.
35. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в дополнительном коде используя анализ двух смежных разрядов множителя.
36. Умножение чисел с фиксированной запятой, заданных в обратном коде.
37. Аппаратные методы ускорения умножения.
38. Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде с восстановлением остатка.
39. Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде со сдвигом остатка и автоматическим его восстановлением.
40. Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в прямом коде со сдвигом делителя и автоматическим восстановлением остатка.
41. Деление чисел с фиксированной запятой, заданных в дополнительном коде.
42. Алгебраическое суммирование чисел с плавающей запятой.
43. Умножение и деление чисел с плавающей запятой.
44. Основные понятия и определения: абстрактные и структурные автоматы, конечные автоматы, полностью определенные и частичные автоматы, синхронные и асинхронные автоматы.
45. Автоматы МИЛИ и МУРА. Закон функционирования и способы задания автоматов МУРА.
46. Автоматы МИЛИ и МУРА. Закон функционирования и способы задания автоматов МИЛИ.
47. Эквивалентные автоматы. Преобразование автомата МУРА в автомат МИЛИ.
48. Эквивалентные автоматы. Преобразование автомата МИЛИ в автомат МУРА.
49. Совмещенная модель автомата (С автомат). Закон функционирования и способы задания С автоматов.
50. Последовательное соединение автоматов. Таблицы переходов и выходов результирующего автомата. Пример.
51. Параллельное соединение автоматов. Таблицы переходов и выходов

результирующего автомата. Пример.

52. Соединение автоматов с обратной связью. Таблицы переходов и выходов результирующего автомата. Пример.
53. Задача структурного синтеза автоматов. Теорема о структурной полноте.
54. Элементарные полные автоматы с одним и двумя входами.
55. Основные этапы канонического метода структурного синтеза автоматов. Пример.
56. Состязания и гонки в автоматах. Способы устранения критических состязаний в автоматах.
57. Противогоночное кодирование состояний автомата.
58. Кодирование состояний автомата и сложность комбинационных схем, реализующих функции выходов и возбуждения элементов памяти.
59. Принцип микропрограммного управления. Модель дискретного преобразователя Глушкова.
60. Функции операционного и управляющего автоматов.
61. Функциональная микропрограмма. Язык функционального микропрограммирования.
62. Классы микроопераций. Функциональная и структурная совместимость микроопераций.
63. Содержательный и закодированный графы микропрограммы.
64. Структурная организация операционных автоматов. Структурный базис. Каноническая структура операционного автомата.
65. Управляющие автоматы с жесткой и программируемой логикой. Интерпретация микропрограммы автоматом МУРА.
66. Интерпретация микропрограммы автоматом МИЛИ.
67. Управляющие автоматы с программируемой логикой. Принудительная и естественная адресация микрокоманд.
68. Структура учебного стенда «Altera DE 2-115» и входящего в его состав кристалла ПЛИС CYCLON IV.
69. Основные понятия языка VHDL.
70. Объекты языка VHDL: сигнал, переменная, константа.
71. Понятия интерфейс и архитектура объекта. Примеры.
72. Стили описания архитектуры: поведенческий, потоковый, структурный и смешанный.
73. Понятие сигнала в языке VHDL. Дельта – задержка.
74. Последовательные и параллельные операторы языка VHDL.
75. Параллельный оператор процесса в языке VHDL. Список чувствительности процесса.
76. Библиотеки и пакеты в языке VHDL. Понятие конфигурации.
77. Верификация HDL описаний. Понятие Testbench.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используется следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Специализированный компьютерный класс с предустановленным САПР «QUARTUS II», «AMP», оборудованный учебно-исследовательскими стендами «Altera® DE2-70»; «Altera® DE2-115»; Ауд.448ГК	Класс ЭВМ на 18 посадочных мест с выходом в локальную сеть университета и Интернет. Мультимедийное оборудование: – мультимедийный проектор; – экран.	3-7	Ср, КУР
2	Мультимедийный класс для проведения презентаций, докладов, выступлений Ауд. 365 ГК	Мультимедийное оборудование: – ноутбук; – мультимедийный проектор; – экран.	1-7	Л, Пз, КУР

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем виде включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой бальной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать

возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Практические и семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ, обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы

современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины**,** его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде зачёта с оценкой. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

– показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
– обзор освещения вопроса;
– определение сущности рассматриваемого предмета;
– основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
– факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
– показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входит в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих

доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

Практические занятия и семинары имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости** и **промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.