

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра информатики и прикладной математики**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Б1.В.ДВ.3.02**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Информационные системы и технологии**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Семинары / практические занятия.....	10
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	10
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>11</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ	13
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>21</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>22</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>28</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по выполнению этапов абстрактного и структурного синтеза цифровых устройств.

## Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются: приобретение теоретических знаний по современным компьютерным технологиям, в том числе: структурной организации числовых и цифровых систем и двоичному кодированию физических величин, микропрограммированию, теории цифровых автоматов и функций алгебры логики; иметь общие представления об алгоритмической структуре и программном обеспечении цифровых вычислительных систем, машин и устройств; овладение методиками и умениями логического проектирования и методиками оценки качества проектирования.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь	<b>знать:</b> – основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения <b>уметь:</b> – анализировать, обобщать и воспринимать информацию ставить цель и формулировать задачи по её достижению; <b>владеть:</b> – культурой мышления
ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<b>знать:</b> – основные математические методы организации исследования в области логических основ ЭВМ; <b>уметь:</b> – осуществлять моделирование информационных структур на основе логических законов; <b>владеть:</b> – навыками обработки и анализа результатов моделирования элементов ЭВМ на основе законов алгебры логики;
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>знать:</b> – арифметические и логические основы цифровой техники; – правила оформления схем цифровых устройств; – принципы построения цифровых устройств; <b>уметь:</b> – выполнять анализ и синтез комбинационных схем; – проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; – разрабатывать схемы цифровых устройств

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на основе интегральных схем разной степени интеграции;</li> <li><b>владеть:</b></li> <li>– навыками выполнения технического задания на проектирование цифровых устройств;</li> <li>– методиками определения показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники;</li> <li>выполнять требования нормативно-технической документации;</li> </ul>
--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.3.02 «Основы логического проектирования» относится к элективным дисциплинам.

Дисциплина «Основы логического проектирования» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математика» и «Информатика».

Дисциплина «Основы логического проектирования» представляет основу для изучения дисциплин: «Дискретная математика», «Технологии обработки информации» и «Принципы построения цифровых вычислительных машин».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	2	3	72	34	17	17	-	38	-	зачет
Заочная	3	-	72	8	4	4	-	60	-	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоёмкости

Вид учебных занятий	Трудоёмкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			3
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	8	34
Лекции (Лк)	17	4	17

Лабораторные работы (ЛР)	17	4	17
Групповые консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	38	-	38
Подготовка к лабораторным работам	24	-	24
Подготовка к зачету	14	-	14
<b>III. Промежуточная аттестация зачет</b>	54	-	54
Общая трудоемкость дисциплины .. час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Математическое обеспечение логического проектирования.</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>22</b>
1.1.	Арифметические основы цифровой техники	19	4	4	11
1.2.	Логические основы цифровой техники	21	5	5	11
<b>2.</b>	<b>Логическое проектирование комбинационных схем.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
2.1.	Элементы компьютерной схемотехники	8	2	2	4
2.2.	Цифровые устройства последовательностного типа	8	2	2	4
<b>3.</b>	<b>Синтез цифровых автоматов.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
3.1.	Цифровые узлы и устройства комбинационного типа	8	2	2	4
3.2.	Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	8	2	2	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>38</b>

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Математическое обеспечение логического проектирования.</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
1.1.	Арифметические основы цифровой техники	12	1	1	10
1.2.	Логические основы цифровой	12	1	1	10

	техники				
2.	<b>Логическое проектирование комбинационных схем.</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
2.1.	Элементы компьютерной	12	1	1	10
1	2	3	4	5	6
	схемотехники				
2.2	Цифровые устройства последовательностного типа	12	1	1	10
3.	<b>Синтез цифровых автоматов.</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
3.1	Цифровые узлы и устройства комбинационного типа	10	-	-	10
3.2	Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	10	-	-	10
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	<b>Математическое обеспечение логического проектирования.</b>		
1.1.	Арифметические основы цифровой техники	<p><b>Системы счисления.</b> Основные понятия систем счисления. Позиционные системы счисления. Непозиционные системы счисления. Смешанные системы счисления. Системы счисления, используемые в вычислительной технике: двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная, двоично-десятичная.</p> <p><b>Системы счисления.</b> Представление чисел в Р-ичных системах счисления. Правила перевода из одной системы счисления в другую.</p> <p><b>Формы представления чисел в цифровых устройствах.</b> Форматы данных. Числа с фиксированной запятой. Числа с плавающей запятой.</p> <p><b>Кодирование чисел.</b> Числа со знаком. Машинные коды. Прямой код. Обратный код. Дополнительный код.</p> <p><b>Арифметические операции в кодах.</b> Сложение чисел с фиксированной запятой. Вычитание чисел с фиксированной запятой. Модифицированные коды.</p> <p><b>Арифметические операции в кодах.</b> Умножение чисел с фиксированной запятой. Деление чисел с фиксированной запятой. Арифметические</p>	Лекция-дискуссия, (2 час.)

1	2	3	4
1.2.	Логические основы цифровой техники	<p>операции на числами с плавающей запятой.</p> <p><b>Основные понятия алгебры логики.</b> Алгебра логики: основные понятия и определения. Логические переменные и функции. Способы задания логических функций.</p> <p><b>Основные понятия алгебры логики.</b> Логические функции одной переменной: тождественная функция, инверсия, тождественно ложная функция, тождественно истинная функция. Логические функции двух переменных: конъюнкция, дизъюнкция, штрих Шеффера, стрелка Пирса, импликация, сложение по модулю 2, функция равнозначности.</p> <p><b>Аксиомы и законы алгебры логики.</b> Логические аксиомы. Закон одинарных элементов. Законы отрицания. Комбинационные законы. Законы де Моргана. Законы поглощения. Правило склеивания.</p> <p><b>Канонические формы представления логических функций.</b> Первичные термы. Минтермы. Макстермы. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).</p> <p><b>Канонические формы представления логических функций.</b> Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Получение канонических форм логических функций, заданных в табличной форме.</p> <p><b>Минимизация логических функций.</b> Принципы минимизации логических функций. Направления минимизации логических функций. Тупиковая форма функции. Минимальная тупиковая форма функции.</p> <p><b>Минимизация логических функций.</b> Метод эквивалентных преобразований. Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Метод испытаний.</p>	
2.	<b>Логическое проектирование комбинационных схем.</b>		
2.1.	Элементы компьютерной схемотехники	<p><b>Схемотехника цифровых логических элементов.</b> Принципы построения логических элементов. Логические элементы: классификация, УГО, контактно-релейные схемы. Основные параметры логических элементов.</p>	Лекция-дискуссия, (2 час.)

1	2	3	4
		<p><b>Резисторно-транзисторная логика (РТЛ) и диодно-транзисторная логика (ДТЛ).</b> Резисторно-транзисторная логика. Базовая РТЛ-схема. Диодные логические элементы. Диодно-транзисторная логика.</p> <p><b>Транзисторно-транзисторные логические элементы (ТТЛ, ТТЛШ).</b> Многоэмиттерный транзистор. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). ТТЛ-элементы. Транзисторно-транзисторная логика с диадами Шоттки (ТТЛШ). Сравнительный анализ ТТЛ-элементов и ТТЛШ-элементов.</p>	
2.2	Цифровые устройства последовательностного типа	<p><b>Триггеры.</b> Общие сведения. Обозначения и назначения входов и выходов триггера. Типы триггеров.</p> <p><b>Триггеры.</b> Классификация триггеров по способу представления выходной информации. Классификация триггеров по способу ввода информации.</p> <p><b>Регистры.</b> Общие сведения. Схемы простейших регистров. Классификация регистров.</p> <p><b>Регистры.</b> Параллельный регистр. Сдвиговый регистр. Последовательный регистр.</p> <p><b>Счетчики.</b> Общие сведения. Асинхронные счетчики.</p> <p><b>Счетчики.</b> Синхронные счетчики. Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.</p> <p><b>Делители частоты.</b> Общие сведения. Делители частоты с постоянным коэффициентом деления. Делители частоты с управляемым коэффициентом деления</p> <p><b>Синтезаторы частоты.</b> Общие сведения. Основные характеристики синтезаторов частоты. Классификация схем синтеза частот.</p>	-
3.	<b>Синтез цифровых автоматов.</b>		
3.1	Цифровые узлы и устройства комбинационного типа	<p><b>Дешифраторы.</b> Общие сведения. Классификация дешифраторов. Обобщенный алгоритм работы дешифратора. Применение дешифраторов.</p> <p><b>Шифраторы.</b> Общие сведения. Структура шифратора. Классификация шифраторов. Применение шифраторов.</p> <p><b>Преобразователи кодов.</b> Общие сведения. Классификация преобразователей кодов. Методы преобразования кодов. Построение преобразователей кодов.</p>	-

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
		<p><b>Мультиплексоры.</b> Общие сведения. Классификация мультиплексоров. Применение мультиплексоров. Мультиплексное дерево. Мультиплексирование шин.</p> <p><b>Демультимплексоры.</b> Общие сведения. Применение демультимплексоров. Демультимплексирование шин.</p> <p><b>Сумматоры.</b> Общие сведения. Классификация сумматоров. Полусумматор. Одноразрядный двоичный сумматор.</p>	
3.2	Цифроаналоговые и аналогоцифровые преобразователи	<p><b>Цифро-аналоговые преобразователи.</b> Принцип аналого-цифрового преобразования информации: дискретизация, квантование, кодирование. Цифро-аналоговые преобразователи: общие сведения. Классификация цифроаналоговых преобразователей. Параметры цифроаналоговых преобразователей.</p> <p><b>Аналого-цифровые преобразователи.</b> Общие сведения. Классификация аналогоцифровых преобразователей. Основные параметры и характеристики аналогоцифровых преобразователей.</p>	-

#### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1.	1.	Логические элементы и выполняемые ими функции	3	Работа в малых группах (2 часа)
2.	1.	Синтез комбинационных цифровых схем	3	-
3.	1.	Типовые комбинационные цифровые схемы	3	-
4.	2.	Сумматоры и цифровые компараторы	2	-
5.	2.	Триггеры	2	Работа в малых группах (2 часа)
6.	3.	Регистры и счетчики	4	-
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>4</b>

#### 4.4. Семинары / практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрены.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>Компетенции</i>  <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК</i>	<i>ОК</i>	<i>ПК</i>				
		<i>2</i>	<i>1</i>	<i>25</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>90</b>
1. Математическое обеспечение логического проектирования	<b>40</b>	-	+	-	1	40	Лекция, ЛР СРС	зачет
2. Логическое проектирование комбинационных схем	<b>16</b>	+	-	-	1	16	Лекция, ЛР СРС	зачет
3. Синтез цифровых автоматов	<b>16</b>	-	-	+	1	16	Лекция, ЛР СРС	зачет
<i>всего часов</i>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>24</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Логика: умозаключение как форма логического мышления : учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет, Юридический факультет ; сост. С.И. Черных. - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. - 74 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458688> (29.10.2017).

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия (Лк, ЛР, кр)	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников и др. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 418 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467015">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467015</a> (29.10.2017)	Лк, ЛР	ЭР	1
2.	Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров : учебное пособие / М.В. Триумфгородских. - Москва : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-86404-238-0 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=136106">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=136106</a> (29.10.2017).	Лк, ЛР	ЭР	1
3.	Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1838-3 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676</a> (29.10.2017).	Лк, ЛР	ЭР	1
<b>Дополнительная литература</b>				
4.	Гладких, О.Б. Математическая логика : учебно-методическое пособие / О.Б. Гладких, О.Н. Белых ; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2011. - 142 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272140">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272140</a> (29.10.2017).	Лк, ЛР	ЭР	1
5.	Балюкевич, Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1 ; То же [Электронный ресурс]. –	Лк, ЛР	ЭР	1

	URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93166">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93166</a> (29.10.2017).			
6.	Атяскина, Т.В. Элементы математической логики : практикум / Т.В. Атяскина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Предметно-цикловая комиссия информационных технологий. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 98 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1410-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467001">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=467001</a> (29.10.2017).	Лк, ЛР	ЭР	1

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ [http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .
9. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://cyberleninka.ru/>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практическом занятии.
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний, выработка способности и готовности их использования на практике. Развитие интеллектуальных умений, подготовка ответов к контрольным вопросам, работа с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины, выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.
Самостоятельная работа обучающихся	<i>Подготовка к лабораторным работам.</i> Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, формул требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием на рекомендуемых ресурсах информационно-телекоммуникационной

	<p>сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.</p> <p><i>Подготовка к экзамену.</i> При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».</p>
--	--

## 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

### Лабораторная работа № 1. Логические элементы и выполняемые ими функции

Цель работы: экспериментальное определение значение функций, выполняемых логическими элементами, большая часть которых приведена в разделе основные положения; ознакомление с отечественными и международными условными обозначениями ряда основных логических элементов.

#### Порядок:

1. Включить компьютер и монитор.
2. Открыть файл C12\_02, содержащий формирователь двоичных слов (ФДС), показанный на рис. 1.10, используя алгоритмы Multisim-File-Open-Workbench V4 – Laby – 12 - C12\_02 - C12\_02.CA4 - 0K и при выключенной схеме закодировать его на 16 двоичных слов.
3. Проверить соответствует ли работа ФДС таблице.
4. Экспериментальным путем определить значения функций выполняемых логическими элементами.

#### Содержание отчета:

1. Условные обозначения (отечественные и международные), алгебраические выражения выполняемых функций и таблицы истинности всех исследованных логических элементов.
2. Способы кодирования ФДС и замены ЛЭ в измерительной установке (алгоритмы кодирования и замены).
3. Перевод двоичного числа в десятичное и наоборот.
4. Выводы.

#### Задания для самостоятельной работы:

- 1) Рассмотреть основные функции алгебры логики и правила составления таблиц истинности сложных логических выражений.
- 2) Рассмотреть правила перевода чисел из одной системы счисления в другую.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

#### Рекомендуемые источники:

1. Библиотека Братского государственного университета // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://library.brstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» // Электронный ресурс <http://biblioclub.ru/>

#### Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

#### Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Каковы условные обозначения и выполняемые функции основных логических элементов?.

2. Какие условные обозначения базовых логических элементов используются в отечественных и международных документах?

## **Лабораторная работа № 2. Синтез комбинационных цифровых схем**

Цель работы: изучение особенностей выполнения синтеза, в том числе, способов задания и минимизации логических функций, особенностей перехода к заданному базису и построения структурной схемы моделируемого комбинационного цифрового устройства.

### Порядок выполнения работы:

1. Получить от преподавателя задание к лабораторной работе по синтезу КЦС, приведенное ниже.

Синтезировать из элементов И – НЕ:

- КЦС, реализующую функцию от 3-х переменных;
- КЦС, реализующую функцию от 4-х переменных
- КЦС, реализующую функцию, выполняемую другим логическим элементов, например, элементом ИЛИ – НЕ.

При выполнении задания целесообразно ориентироваться на примеры 1 – 3 и пример синтеза из И – НЕ логического элемента ИЛИ, приведенные в разделе “Основные положения” данной лабораторной работы.

2. Дать для проверки преподавателю задание, выполненное на бумажном носителе.

3. После проверки задания и устранения возможных ошибок, включить компьютер и монитор.

4. Открыт файл C12\_02 с формирователем двоичных слов, используя алгоритм: Multisim – File – Open – Workbench V4 – Laby – 12 – C12\_02 – C12\_02.CF4 – ОК и закодировать формирователь на 16 двоичных слов: мышкой по нему дважды – Step – Patten – UpCounter – Ассерт.

5. Собрать схему по пункту 1,а задания, включить её и проверить схему на функционирование в соответствии с ТИ, последовательно нажимая на Step ФДС. В случае несовпадения полученных результатов с данными таблицы, найти и устранить ошибки в собранной схеме.

Выключить схему и очистить ее от логических элементов и соединений.

6. Собрать схему по пункту 1,б задания и далее, как в п. 5.

7. Собрать схему по пункту 1,в задания и далее, как в п. 5.

8. Закрыть окно с этой схемой, ответив “Нет” на вопрос компьютера.

Закрыть второе окно и выключить компьютер и монитор.

### Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания. Задание должно быть выполнено дома на бумажном носителе и содержать

по каждому из пунктов:

- алгебраическое выражение;
- таблицу истинности;
- карту Карно;
- минимизированное выражение;
- структурную схему реализации синтезируемой логической функции.

### Задание для самостоятельной работы:

Синтезировать из элементов И – НЕ КЦС на три входа, выходной сигнал которого совпадает с большинством входных (мажоритарный элемент).

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

### Рекомендуемые источники:

1. Библиотека Братского государственного университета // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://library.brstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» // Электронный ресурс <http://biblioclub.ru/>

#### Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

#### Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляют собой комбинационные цифровые схемы (КЦС)?
2. Какие устройства относятся к КЦС?
3. В чем заключается последовательность синтеза КЦС?

### **Лабораторная работа № 3. Типовые комбинационные цифровые схемы**

Цель работы: изучение особенностей функционирования и моделирования наиболее распространенных видов типовых комбинационных цифровых схем – шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров и демультимплексоров, а также, их синтез и компьютерная реализация.

#### Порядок выполнения работы:

1. Исходя из минимального числа логических элементов, разработать структурные схемы следующих типовых КЦС:
  - а) шифратора из 4 в 2,
  - б) дешифратора из 2 в 4,
  - в) мультиплексора из 4 в 1,
  - г) демультимплексора из 1 в 4.
2. Дать для проверки преподавателю задание, выполненное на бумажном носителе.
3. После проверки задания и устранения возможных ошибок, включить компьютер и монитор.
4. Открыть файл C12\_02 с формирователем двоичных слов и закодировать его, если необходимо, так же, как и в предыдущих работах.
5. Собрать схему по п. 1,а задания, включить её и проверить схему на функционирование в соответствии с ТИ, последовательно нажимая на Step ФДС. В случае несовпадения полученных результатов с данными таблицы, найти и устранить ошибки в собранной схеме. Выключить схему и очистить её от логических элементов и соединений.
6. Собрать схему по п. 1,б задания и далее, как в п. 5.
7. Собрать схему по п. 1,в задания и далее, как в п. 5.
8. Собрать схему по п. 1,г задания и далее, как в п. 5.
9. Закрыть окно с этой схемой, ответив “Нет” на вопрос компьютера.  
Закрыть второе окно и выключить компьютер и монитор.

#### Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания. Задание должно быть выполнено дома на бумажном носителе и содержать по каждому из его пунктов:

- а) условное обозначение и таблицу истинности,
- б) алгебраические выражения функций, выполняемых КЦС,
- в) разработанную структурную схему.

#### Задания для самостоятельной работы:

Изучить схему работы сумматора (SM), а также полусумматора (HS).

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал

лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Рекомендуемые источники:

1. Библиотека Братского государственного университета // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://library.brstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» // Электронный ресурс <http://biblioclub.ru/>

Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Каковы принцип и схема работы шифратора?
2. Каковы принцип и схема работы дешифратора?
3. Поясните структурную схему стробируемого дешифратора «из 3 в 8», построенную на основе логических элементов НЕ и И.

### **Лабораторная работа № 4. Сумматоры и цифровые компараторы**

Цель работы: изучение особенностей функционирования сумматоров и цифровых компараторов, а также, их синтез и компьютерная реализация.

Порядок выполнения работы:

1. Исходя из минимального числа логических элементов, разработать структурные схемы ледующих КЦС:
  - а) полусумматора,
  - б) полного одноразрядного сумматора,
  - в) двухразрядного сумматора,
  - г) цифрового компаратора, устанавливающего факт равенства 2-х двухразрядных двоичных чисел.

Задание должно быть выполнено дома на бумажном носителе и содержать по каждому из его пунктов:

- а) условное обозначение и таблицу истинности,
- б) алгебраические выражения функций, выполняемых КЦС;
- в) разработанную структурную схему.

При выполнении задания целесообразно ориентироваться на данные, приведенные в разделе “Основные положения” этой лабораторной работы.

2. Дать для проверки преподавателю задание, выполненное на бумажном носителе.
3. После проверки задания и устранения возможных ошибок, включить компьютер и монитор.
4. Открыть файл C12\_02 с формирователем двоичных слов и закодировать его, если необходимо, так же, как и в предыдущих работах.
5. Последовательно подключая к ФДС схемы из ЛЭ, приведенные на рис. 4.1,б-е, проверить их на соответствие выполнения функции суммирования по модулю 2.
6. Собрать схему по п. 1,а задания, включить её и проверить на функционирование в соответствии с ТИ, последовательно нажимая на Step. В случае несовпадения полученных результатов с данными таблицы, найти и устранить ошибки в собранной схеме. Выключить схему и очистить её от логических элементов и соединений.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задание для самостоятельной работы:

Изучить схему работы сумматора (SM), а также полусумматора (HS).

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

#### Рекомендуемые источники:

1. Библиотека Братского государственного университета // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://library.brstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» // Электронный ресурс <http://biblioclub.ru/>

#### Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

#### Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что представляет собой сумматор по модулю 2?
2. Каково условное обозначение двухвходового сумматора по модулю 2.
3. Каким образом осуществляется реализация сумматора на основе базовых логических элементов?

### **Лабораторная работа № 5. Триггеры.**

Цель работы: ознакомиться с наиболее распространенными видами триггеров, изучить особенности их функционирования и способы преобразования триггеров друг в друга.

#### Порядок выполнения работы:

1. Включить компьютер и монитор.
2. Открыть файл c14\_01 со схемами измерительных установок(ИУ), показанными на рис. 5.22 и расположенных в верхней части файла. При положениях 1 ключей KeyA и KeyB на установочные входы исследуемого триггера поступают уровни “1”, а при положениях 2-уровни “0”. Любая из возможных комбинаций положений этих ключей осуществляется с помощью клавиатуры нажатием латинских букв A и B.
3. Включить схемы ИУ, ФДС, и осциллограф.
  - 3.1. Дозаполнить таблицу 5.2, задавая ключами KeyA и KeyB рабочие комбинации установочных сигналов.
  - 3.2. Установить ФДС в исходное состояние, при котором на всех его выходах нули. Для этого нужно выключить и вновь включить схемы.
4. Перейти к схемам ИУ, расположенным в нижней части файла C14\_01, где объектом исследований является триггер SR\_FF\_POSSR с динамическим управлением и прямыми установочными входами.
  - 4.1. Повторить для этого триггера п.п. 3, 3.1-3.3. При выполнении последнего из этих пунктов, заменить исследуемый триггер на триггер SR\_FF\_NEGSR с инверсными установочными входами.
  - 4.2. Закрывать нижнее окно, ответив “НЕТ” на вопрос компьютера.

#### Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

#### Содержания отчёта:

1. Отечественные и международные условные обозначения RS-, D-, T-и JK-триггеров со статическим и динамическим управлением, а также, с прямым и инверсными установочными входами.
2. Схемотехнические преобразования триггеров друг в друга, в том числе одноступенчатых триггеров в двухступенчатые.

3. Схемы измерительных установок для проверки возможных состояний как непосредственно RS-, D-, T- и JK-триггеров, так и схемотехнических вариантов их взаимных преобразований. Результаты проверки способов установки триггеров в исходное состояние.
4. Результаты экспериментов в виде таблиц состояний и временных диаграмм работы по каждому из исследованных триггеров.
5. Сравнительная оценка работы в динамике одноступенчатых и двухступенчатых триггеров.
6. Выводы.

Задание для самостоятельной работы: изучите и поясните временные диаграммы работы триггеров.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

#### Рекомендуемые источники:

1. Библиотека Братского государственного университета // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://library.brstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» // Электронный ресурс <http://biblioclub.ru/>

#### Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

#### Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что называется триггером? Какими устойчивыми состояниями обладает триггер?
2. Какие виды триггеров различают?
3. Каковы условные обозначения триггеров?

### **Лабораторная работа № 6. Регистры и счетчики.**

Цель работы: изучение принципов построения и особенностей работы наиболее распространенных видов регистров и счетчиков, различного функционального назначения.

#### Порядок выполнения работы:

1. Включить компьютер и монитор.
2. Открыть файл C14\_06 со схемами регистров хранения. Левая схема в этом файле – регистр хранения на D-триггерах с однофазной записью информации, а правая – регистр хранения на RS-триггерах с парафазной записью информации. Двоичные слова, подлежащие записи в регистры, поступают на их входы с выходов x0 – x3 ФДС, а тактовые импульсы, управляющие работой регистров, с выхода x4. Зарисовать схемы измерительных установок.
3. Включить ФДС и схему. Последовательно нажимая на Step, по показаниям индикаторов убедиться в работоспособности содержащихся в файле регистров хранения.
4. Выключить схему и закрыть окно с этой схемой, ответив «Нет» на вопрос компьютера.
5. Открыть файл C14\_07 со схемами регистров сдвига. Верхняя схема в этом файле – регистр сдвига вправо, а нижняя – сдвига влево. Двоичное слово, подлежащее записи в регистры, поступает на их входы через инвертор с выхода x3 ФДС, а тактовые импульсы, управляющие работой регистров, с выхода x0. Зарисовать схемы измерительных установок.
6. Включить ФДС и схему.
7. Выключить схему и закрыть окно с этой схемой, ответив «Нет» на вопрос компьютера.
8. Открыть файл C14\_05, где объектом исследований является трехразрядный асинхронный суммирующий счетчик с последовательным переносом на T-триггерах, полученных из JK-триггеров с динамическим управлением. Благодаря инверторам на синхрвыходах, каждый из

триггеров переключается в момент перепада импульсов на этих входах от 1 к 0. Результат счета отображается в двоичном коде световыми индикаторами, подключенными к прямым выходам триггеров, а в десятичном коде – семисегментным дисплеем.

#### Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

#### Задания для самостоятельной работы:

Изучите и поясните механизм работы регистров сдвига.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

#### Рекомендуемые источники:

1. Библиотека Братского государственного университета // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://library.brstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» // Электронный ресурс <http://biblioclub.ru/>

#### Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

#### Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

#### Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Для чего применяются регистры.
2. Какие разновидности регистров различают.
3. Поясните схемы статических регистров хранения на основе D-триггеров и на основе RS-триггеров.

## **9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы**

### **Порядок выполнения контрольной работы.**

При выполнении контрольной работы обучающийся должен:

- совершенствовать теоретические знания по дисциплине «Основы логического проектирования»;
- продемонстрировать способность обобщать, систематизировать и анализировать информацию, необходимую для проведения исследования и решения поставленных задач;
- совершенствовать навыки работы с учебной, научной, справочной и правовой литературой.

Пояснительная записка к контрольной работе должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основные разделы работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В элементе «Содержание» указываются все разделы пояснительной записки с указанием страниц.

**Во введении** к контрольной работе необходимо осветить следующие вопросы: актуальность темы исследования, современное состояние проблемы, цели и задачи выполнения контрольной работы, предмет и объект исследования.

**Основная часть** контрольной работы должна содержать краткое изложение особенностей решения поставленных задачи. В практическом разделе требуется выполнить практические задания, соответствующие варианту контрольной работы.

**В заключении** излагаются основные результаты проведенного исследования, оценивается успешность решения поставленных задач и степень достижения цели выполнения контрольной работы.

**Список использованных источников** должен включать в себя перечень законодательных и нормативных правовых актов, литературных и других источников, действительно использованных при выполнении контрольной работы, и состоять не менее чем из 10 позиций.

Приложения помещаются в пояснительную записку к контрольной работе при необходимости. Это может быть справочная информация, различные нормативные документы, а также законодательные акты (либо их фрагменты), которые, по мнению автора контрольной работы, необходимы для иллюстрации или аргументации положений контрольной работы.

Выполнение контрольной работы должно начинаться с подбора и глубокого изучения литературных источников по теме работы. Ориентиром в этой части работы может служить список рекомендуемой литературы, приведенный ниже. Данный список содержит перечень основных литературных источников, имеющихся в университетской библиотеке.

Важнейшим требованием, предъявляемым к контрольной работе, является самостоятельный характер ее выполнения. Оформление пояснительной записки контрольной работы должно осуществляться в строгом соответствии со стандартом ФГБОУ ВО «БрГУ» «Оформление пояснительной записки учебной работы» СМК СТП 1.4-01-2005.

Пояснительная записка должна быть выполнена аккуратно, без исправлений.

## Тематика контрольных работ

### Тема «Логические основы ЭВМ»

#### Задание 1

С помощью равносильных преобразований упростите формулу:

Докажите, что полученная формула равносильна первоначальной с помощью таблицы истинности (которую можно составить вручную или с помощью MS Excel).

#### Задание 2

Приведите равносильными преобразованиями следующую формулу к ДНФ:

- |  |   |
|--|---|
| 1. $((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y$ ;               | 16. $((\bar{X} \leftrightarrow Y) \vee Z) \wedge \bar{Y}$ ;             |
| 2. $((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X}$ ;       | 17. $((\bar{X} \wedge Y) \rightarrow Y) \rightarrow (X \wedge \bar{Z})$ |
| 3. $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \bar{Y})$ ;        | 18. $(X \wedge Z) \vee (\bar{Y} \leftrightarrow Z)$ ;                   |
| 4. $(\bar{X} \wedge Z) \vee (Y \rightarrow Z)$ ;                   | 19. $(X \leftrightarrow Y) \wedge (\bar{X} \vee Z)$ ;                   |
| 5. $(X \wedge Y) \vee (Z \rightarrow Y)$ ;                         | 20. $(Z \wedge Y) \vee ((Z \rightarrow \bar{Y}) \wedge \bar{X})$ ;      |
| 6. $X \rightarrow (Y \leftrightarrow Z)$ ;                         | 21. $((Z \rightarrow Y) \vee \bar{X}) \rightarrow \bar{X}$ ;            |
| 7. $(X \vee (Y \leftrightarrow \bar{Z}))$ ;                        | 22. $(\bar{Y} \wedge X) \vee (Z \leftrightarrow Y)$ ;                   |
| 8. $(X \leftrightarrow Y) \vee (\bar{Y} \wedge Z)$ ;               | 23. $\bar{X} \wedge (\bar{Y} \leftrightarrow Z)$ ;                      |
| 9. $(X \vee (Y \rightarrow Z)) \rightarrow X$ ;                    | 24. $Y \rightarrow (\bar{X} \leftrightarrow Z)$ ;                       |
| 10. $(X \wedge Y) \vee ((X \rightarrow \bar{Y}) \wedge \bar{Z})$ ; | 25. $(X \wedge \bar{Y}) \vee (\bar{Z} \rightarrow Y)$ ;                 |

- |   |   |
|---|---|
| 11. $(X \leftrightarrow Y) \wedge (\bar{Y} \vee Z)$ ;                                   | 26. $(\bar{Y} \wedge \bar{Z}) \vee (X \rightarrow \bar{Z})$ ;     |
| 12. $(X \wedge Y) \vee (Y \leftrightarrow Z)$ ;   | 27. $(Y \leftrightarrow X) \rightarrow (Y \wedge \bar{Z})$ ;      |
| 13. $\overline{\overline{(X \wedge Y)} \rightarrow Y} \rightarrow (\bar{X} \wedge Z)$ ; | 28. $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (\bar{X} \vee Z)$ ;        |
| 14. $((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y$ ;                                   | 29. $((\bar{Z} \leftrightarrow Y) \vee \bar{X}) \wedge \bar{Y}$ ; |
| 15. $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (\bar{X} \vee Z)$ ;                              | 30. $((\bar{X} \rightarrow Z) \rightarrow Y) \rightarrow X$ .     |

Докажите, что полученная формула равносильна первоначальной с помощью таблицы истинности (которую можно составить вручную или с помощью MS Excel).

### Задание 3

Приведите следующую формулу к СДНФ и СКНФ любым доступным Вам способом.

- |   |   |
|---|---|
| 1. $((X \rightarrow Y) \rightarrow Z) \rightarrow \bar{X}$ ;                            | 14. $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (\bar{X} \vee Z)$ ;                            |
| 2. $(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \bar{Y})$ ;                             | 15. $((\bar{X} \leftrightarrow Y) \vee Z) \wedge \bar{Y}$ ;                           |
| 3. $(\bar{X} \wedge Z) \vee (Y \rightarrow Z)$ ;  | 16. $\overline{\overline{(X \wedge Y)} \rightarrow Y} \rightarrow (X \wedge \bar{Z})$ |
| 4. $\overline{(X \wedge Y) \vee (Z \rightarrow Y)}$ ;                                   | 17. $(X \wedge Z) \vee (\bar{Y} \leftrightarrow Z)$ ;                                 |
| 5. $X \rightarrow (Y \leftrightarrow Z)$ ;  | 18. $(X \leftrightarrow Y) \wedge (\bar{X} \vee Z)$ ;                                 |
| 6. $\overline{X \vee (Y \leftrightarrow \bar{Z})}$ ;                                    | 19. $(Z \wedge Y) \vee ((Z \rightarrow \bar{Y}) \wedge \bar{X})$ ;                    |
| 7. $(X \leftrightarrow Y) \vee (\bar{Y} \wedge Z)$ ;                                    | 20. $((Z \rightarrow Y) \vee \bar{X}) \rightarrow \bar{X}$ ;                          |
| 8. $(X \vee (Y \rightarrow Z)) \rightarrow X$ ;   | 21. $(\bar{Y} \wedge X) \vee (Z \leftrightarrow Y)$ ;                                 |
| 9. $(X \wedge Y) \vee ((X \rightarrow \bar{Y}) \wedge \bar{Z})$ ;                       | 22. $\bar{X} \wedge \overline{(Y \leftrightarrow Z)}$ ;                               |
| 10. $(X \leftrightarrow Y) \wedge (\bar{Y} \vee Z)$ ;                                   | 23. $Y \rightarrow (\bar{X} \leftrightarrow Z)$ ;                                     |
| 11. $(X \wedge Y) \vee (Y \leftrightarrow Z)$ ;   | 24. $\overline{(X \wedge \bar{Y}) \vee (\bar{Z} \rightarrow Y)}$ ;                    |
| 12. $\overline{\overline{(X \wedge Y)} \rightarrow Y} \rightarrow (\bar{X} \wedge Z)$ ; | 25. $(\bar{Y} \wedge \bar{Z}) \vee (X \rightarrow \bar{Z})$ ;                         |
| 13. $((X \leftrightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge Y$ ;                                   | 26. $(Y \leftrightarrow X) \rightarrow (Y \wedge \bar{Z})$ ;                          |
| 27. $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (\bar{X} \vee Z)$ ;                              | 29. $((\bar{X} \rightarrow Z) \rightarrow Y) \rightarrow X$ ;                         |

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ИКТ преподаватель использует для выполнения лабораторных работ по всем темам следующие информационные технологии: ОС Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN no Level, Kaspersky Security.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются инновационные технологии обучения, активные и интерактивные формы проведения занятий, указанные в разделах 3.2, 4.2.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
1	2	3	4
Лк	Мультимедийный класс	Интерактивная доска SMART Board 680I, проектор Casio XJ-UT310WN. ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD; Монитор TFT 19 LG1953S-SF	-
ЛР	Дисплейный класс	14-ПК: Процессор :AMD A6-6400 APU; RAM 4 Gb; HDD 500 Gb Монитор TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet P3005;	ЛР №№ 1-6
СР	Читальный зал №1	Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь	1. Математическое обеспечение логического проектирования	1.1. Арифметические основы цифровой техники	Вопросы к зачету
			1.2. Логические основы цифровой техники	
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	2. Логическое проектирование комбинационных схем	2.1. Элементы компьютерной схемотехники	
			2.2. Цифровые устройства последовательного типа	
ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	3. Синтез цифровых автоматов	3.1. Цифровые узлы и устройства комбинационного типа	
			3.2. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	

**2. Вопросы к зачету**

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке	<p>1. Системы счисления. Основные понятия систем счисления. Позиционные системы счисления.</p> <p>2. Правила перевода из одной системы счисления в другую.</p> <p>3. Формы представления чисел в цифровых устройствах.</p> <p>4. Форматы данных. Числа с фиксированной запятой. Числа с плавающей запятой.</p>	1. Математическое обеспечение логического проектирования

1	2	3	4	5
		цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь	<p><b>5.</b> Кодирование чисел. Арифметические операции в кодах.</p> <p><b>6.</b> Алгебра логики: основные понятия и определения. Логические переменные и функции. Способы задания логических функций.</p> <p><b>7.</b> Аксиомы и законы алгебры логики.</p> <p><b>8.</b> Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Канонические формы представления логических функций.</p>	
2.	ОП К-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования	<p><b>9.</b> Принципы построения логических элементов. Основные параметры логических элементов.</p> <p><b>10.</b> Триггеры. Общие сведения.</p> <p><b>11.</b> Регистры. Общие сведения. Схемы простейших регистров. Классификация регистров.</p> <p><b>12.</b> Счетчики. Общие сведения. Асинхронные счетчики. Синхронные счетчики.</p> <p><b>13.</b> Делители частоты. Общие сведения.</p>	2. Логическое проектирование комбинационных схем
3.	ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<p><b>14.</b> Дешифраторы. Общие сведения. Классификация дешифраторов. Обобщенный алгоритм работы дешифратора.</p> <p><b>15.</b> Шифраторы. Общие сведения. Структура шифратора. Классификация шифраторов.</p> <p><b>20.</b> Преобразователи кодов. Общие сведения. Классификация преобразователей кодов.</p> <p><b>21.</b> Мультиплексоры. Общие сведения. Классификация мультиплексоров. Применение мультиплексоров.</p> <p><b>22.</b> Демультимплексоры. Общие сведения.</p> <p><b>23.</b> Сумматоры. Общие сведения. Классификация сумматоров. Полу-сумматор.</p> <p><b>24.</b> Цифро-аналоговые преобразователи. Принцип аналого-цифрового преобразования информации: дискретизация, квантование, кодирование.</p> <p><b>25.</b> Аналого-цифровые преобразователи. Общие сведения. Классификация аналого-цифровых преобразователей.</p>	3. Синтез цифровых автоматов



#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Цель и задачи дисциплины «Логика» представлены в разделе 1 настоящей рабочей программы. Место дисциплины в структуре образовательной программы представлено в разделе 2 настоящей рабочей программы. Распределение объема дисциплины по формам обучения с указанием видов учебных занятий представлено в разделе 3 настоящей рабочей программы. Содержание дисциплины указано в разделе 4 настоящей рабочей программы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине находятся в свободном доступе в соответствии с разделом 6 настоящей рабочей программы.

При изучении дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе 7 настоящей рабочей программы, а также перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», представленных в разделе 8 настоящей рабочей программы.

Консультации для студентов по дисциплине проводятся в соответствии с графиком проведения консультаций, представленном на стенде кафедры, за которой закреплена указанная дисциплина.

К экзамену допускаются студенты очной формы обучения, которые выполнили и оформили все лабораторные работы, предусмотренные в конкретном семестре. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ представлены в разделе 9.1. настоящей рабочей программы.

К зачету допускаются студенты заочной формы обучения, которые выполнили и оформили все лабораторные работы.

Информационные технологии, используемые при освоении дисциплины, перечислены в разделе 10 настоящей рабочей программы.

Оценка знаний, умений, навыков осуществляется в процессе промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, которая осуществляется в виде экзамена (зачета). Для оценивания знаний, умений, навыков используются ФОС по дисциплине, содержащий экзаменационные билеты и типовые задания.

Зачет проводится в письменной форме по выданному преподавателем заданию.

По итогам выполненного задания преподаватель оценивает уровень знаний, умений, навыков. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, сформированных по итогам изучения дисциплины, представлено в разделе 3 Приложения 1 настоящей рабочей программы. Основными оценочными средствами при проведении промежуточной аттестации являются экзаменационные билеты, вопросы к зачету и типовые задания.

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Основы логического проектирования

#### 1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по выполнению этапов абстрактного и структурного синтеза цифровых устройств.

Задачами изучения дисциплины являются: приобретение теоретических знаний по современным компьютерным технологиям, в том числе: структурной организации числовых и цифровых систем и двоичному кодированию физических величин, микропрограммированию, теории цифровых автоматов и функций алгебры логики; иметь общие представления об алгоритмической структуре и программном обеспечении цифровых вычислительных систем, машин и устройств; овладение методиками и умениями логического проектирования и методиками оценки качества проектирования.

#### 2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу:

Лк- 17 час.; ЛР-17 час.; СР-38 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов, 2 зачетных единицы.

2.2. Основные разделы дисциплины:

- 1 – Математическое обеспечение логического проектирования.
- 2 – Логическое проектирование комбинационных схем.
- 3 – Синтез цифровых автоматов.

#### 2. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

- *ОК-1* - владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;

- *ОПК-2* - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

- *ПК-25* - способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

**4. Вид промежуточной аттестации:** зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры №\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Информационные системы и технологии от «12» марта 2015 г. № 219

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130, заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130.

**Программу составили:**

Мельникова В.А., доцент каф. ИиПМ, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИиПМ

от «19» декабря 2018 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой ИиПМ \_\_\_\_\_

А.С. Толстикова

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор библиотеки \_\_\_\_\_

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_

М.А. Варданян

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_

Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_