

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Т.Ю.Хаширова

Директор института ИЭиР  
\_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ»

Направление подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных  
систем

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математические основы цифровой техники» – Нальчик: КБГУ, 2020. – 28 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем») в 3 семестре 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12» января 2016 г. № 5. (зарегистрировано в Минюсте России 09 февраля 2016 г. № 41030)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	7
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	28

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целями преподавания дисциплины «Математические основы цифровой техники» являются:

– теоретическая и практическая подготовка студентов по цифровой элементной базе, используемой в современных автоматизированных устройствах и системах обработки информации и управления;

–приобретения знаний, умений и навыков анализа и проектирования цифровых устройств и систем, реализующих требуемые алгоритмы преобразования информации и управления.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Для успешного освоения студентами дисциплина «Математические основы цифровой техники», им необходимы знания, умения и навыки владения, приобретенные из дисциплин пререквизитов: «Информатика», «Электроника», «Математический анализ», «Дискретная математика».

Дисциплина является основой для успешного освоения студентами дисциплин: «ЭВМ и периферийные устройства», «Сети и телекоммуникации», «Надежность, контроль и диагностика ЭВМ и систем».

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе изучения дисциплины у студентов должны сформироваться (или закрепиться) следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

### **а) общепрофессиональных (ОПК):**

- способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (ОПК-3);
- способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4);

### **б) профессиональных (ПК):**

- способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

### **Знать:**

- математические основы цифровой техники;
- назначение, принципы действия, параметры и характеристики цифровых элементов и типовых узлов и устройств;

### **Уметь:**

- ставить и решать задачи схемотехнического анализа и проектирования цифровых устройств, реализующих заданный алгоритм преобразования информации и управления, с использованием современной элементной базы.

### **Владеть навыками:**

- настройки и наладки цифровых устройств и их комплексирования в составе АСОИиУ.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Содержание дисциплины (модуля) «Математические основы цифровой техники»

Таблица 1

№ Раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1.	Введение	Понятия информации, сообщения, сигнала. Две формы представления информации. Определение и классификация цифровых устройств (ЦУ), систем	ОПК-3	
2.	Арифметические и логические основы анализа и проектирования ЦУ	Системы счисления; двоичная арифметика в прямом, обратном и дополнительном кодах. Основы алгебры логики; постулаты и основные законы; суперпозиция и функциональные наборы логических функций	ОПК-3	К, РК, Т
3.	Логические элементы	Основные понятия и определения; принципы действия и схемотехника ИС ТТЛ и КМОП ЛЭ	ОПК-4	К, РК, Т, ЛР
4.	Цифровые устройства комбинационного типа (КЦУ)	Принципы действия, основные параметры и характеристики, применения типовых цифровых устройств: дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, сумматоров-вычитателей, узлов свертки, компараторов. ИС КЦУ. Проектирование КЦУ	ОПК-4	К, РК, Т, ЛР
5.	Цифровые устройства последовательностного типа (ПЦУ)	Принципы действия, основные параметры и характеристики и применения типовых ПЦУ: триггеров, регистров, счетчиков, делителей частоты, полиномиальных счетчиков. ИС ПЦУ. Проектирование ПЦУ	ПК-3	К, РК, Т, ЛР
6.	Запоминающие устройства (ЗУ) и программируемые логические матрицы (ПЛМ)	Основные понятия и определения; классификация ЗУ; параметры и характеристики ЗУ; элементы памяти статически и динамических ОЗУ, ПЗУ; ИС ОЗУ, ПЗУ; проектирование модулей ОЗУ, ПЗУ требуемой информационной емкости и структуры. ПЛМ: принципы действия применения	ПК-3	К, РК, Т,

На изучение курса отводится 144 часов (3 з.е.), из них: контактная работа 51 ч., в том числе лекционных – 34 часов; лабораторных – 17 часов; самостоятельная работа студента 66 часов; завершается экзаменом (27 часов).

##### Структура дисциплины (модуля) «Математические основы цифровой техники»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов)

Вид работы	Трудоемкость	Всего
	3 семестр	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	—	—
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа	—	—

Вид работы	Трудоемкость	Всего
	3 семестр	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	—	—
Реферат (Р)	—	—
Эссе (Э)	—	—
Самостоятельное изучение разделов	66	66
Контрольная работа (К)	—	—
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	—	—
Переаттестация	—	—
Подготовка и сдача экзамена	27	27
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### Лекционные занятия

Таблица 3

№	Наименование раздела	Темы лекций
1.	Введение	Понятия информации, сообщения, сигнала. Две формы представления информации. Определение и классификация цифровых устройств (ЦУ), систем
2.	Арифметические и логические основы анализа и проектирования ЦУ	Системы счисления; двоичная арифметика в прямом, обратном и дополнительном кодах. Основы алгебры логики; постулаты и основные законы; суперпозиция и функциональные наборы логических функций
3.	Логические элементы	Основные понятия и определения; принципы действия и схемотехника ИС ТТЛ и КМОП ЛЭ
4.	Цифровые устройства комбинационного типа (КЦУ)	Принципы действия, основные параметры и характеристики, применения типовых цифровых устройств: дешифраторов, шифраторов, мультиплексоров, демультиплексоров, сумматоров-вычитателей, узлов свертки, компараторов. ИС КЦУ. Проектирование КЦУ
5.	Цифровые устройства последовательностного типа (ПЦУ)	Принципы действия, основные параметры и характеристики и применения типовых ПЦУ: триггеров, регистров, счетчиков, делителей частоты, полиномиальных счетчиков. ИС ПЦУ. Проектирование ПЦУ
6.	Запоминающие устройства (ЗУ) и программируемые логические матрицы (ПЛМ)	Основные понятия и определения; классификация ЗУ; параметры и характеристики ЗУ; элементы памяти статически и динамических ОЗУ, ПЗУ; ИС ОЗУ, ПЗУ; проектирование модулей ОЗУ, ПЗУ требуемой информационной емкости и структуры. ПЛМ: принципы действия применения

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)- не предусмотрены

### Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

Таблица 5

№	Наименование тем
1.	Экспериментальное определение статических характеристик и параметров ТТЛ логических элементов
2.	Логические элементы
3.	Проектирование комбинационных цифровых устройств в заданном базисе логических элементов
4.	Проектирование и исследование дешифраторов
5.	Двоичные сумматоры
6.	Цифровые компараторы
7.	Мультиплексоры и демультиплексоры
8.	Синтез и исследование триггеров
9.	Регистры
10.	Цифровые счетчики импульсов
11.	Проектирование модулей ЗУ заданной информационной емкости и структуры

12.	Программируемые логические матрицы
-----	------------------------------------

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

Таблица 6

№	Наименование тем
1.	Непрерывные (аналоговые), дискретные и цифровые сигналы
2.	Постулаты (аксиомы) и основные законы алгебры логики. Формы задания логических функций
3.	Основные ЛЭ; ИС ЛЭ
4.	Цифровые компараторы и схемы свертки: принципы действия, схемная реализация, применения Двухступенчатые триггеры: принцип действия, схемная реализация, применения. Реализация операций умножения и деления двоичных полиномов с помощью полиномиальных счетчиков
5.	
6.	Реализация логических функций на базе ПЗУ и ПЛМ
7.	Непрерывные (аналоговые), дискретные и цифровые сигналы

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Математические основы цифровой техники» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, эссе, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### Вопросы по темам дисциплины «Математические основы цифровой техники»

1. Предмет и задачи теории информации.
2. Понятие информации, сообщения, сигнала. Семантическая и синтаксическая информация.
3. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы.
4. Укрупненная структурная схема системы передачи информации (СПИ); функции, реализуемые СПИ.
5. Основные функциональные узлы и элементы СПИ.
6. Понятия кода и кодирования; цели (назначение) кодирования: сжатие информации, обеспечение секретности; обнаружение и коррекция возможных ошибок.
7. Комбинаторное определение количества информации (количественная мера по Хартли).
8. Вероятностное определение количества информации (количественная мера по Шеннону).
9. Количественная мера информации; единицы измерения информации и их соотношения.
10. Понятие и свойства энтропии.
11. Энтропия равновероятных и независимых сообщений (событий).
12. Энтропия неравновероятных и зависимых сообщений (событий).

13. Количественная мера информации как степень уменьшения энтропии объекта (события).
14. Равномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; прямая и обратная теоремы кодирования.
15. Понятие избыточности сообщений, способы ее оценки.
16. Неравномерное кодирование дискретного источника: постановка задачи; коды с однозначным декодированием, условие Фано.
17. Теоремы побуквенного неравномерно кодирования. Неравенство Крафта.
18. Неравномерные оптимальные коды; их свойства.
19. Оптимальный код Хаффмена.
20. Оптимальный код Шеннона-Фано.
21. Вероятностные модели каналов передачи; двоичные симметричный и асимметричный каналы.
22. Взаимная информация. Информационная емкость и пропускная способность каналов связи. Прямая и обратная теоремы канального кодирования.
23. Содержание и принципы помехоустойчивого кодирования; геометрическая модель помехоустойчивого кода.
24. Классификация помехоустойчивых кодов; основные параметры и характеристики линейных помехоустойчивых кодов.
25. Коды, обнаруживающие ошибки: с контролем четности (нечетности), их основные параметры и характеристики.
26. Коды, обнаруживающие ошибки: с простым повторением и инверсный, их основные параметры и характеристики.
27. Равновесные коды: «2 из 5», «3 из 6» и пр.; принципы кодирования и декодирования; возможности и применения.
28. Корректирующий код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования
29. Удлиненный код Хэмминга: параметры и характеристики кода, принцип (процедура) кодирования-декодирования.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Математические основы цифровой техники». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

Таблица 7

<b>3 балла</b>	<b>2 балла</b>	<b>1 балл</b>	<b>0 баллов</b>
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.



Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

## **5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося ( типовые задачи) (при наличии)**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

### **Перечень вопросов для самостоятельного изучения**

Перечень вопросов для самостоятельного изучения сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Математические основы цифровой техники».

1. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
2. Основные функциональные узлы и элементы СПИ
3. Кодирование информации: цели кодирования; классификация кодов; параметры и характеристики кодов
4. Основы комбинаторики. Показательная и логарифмическая функции. Оценка количества информации в дискретных сообщениях. Энтропия и ее свойства
5. Равномерное кодирование информации. Стандартные равномерные коды
6. Неравномерное кодирование. Условие однозначности декодирования неравномерного кода. Двоичные деревья. Оптимальные неравномерные коды
7. Прямая и обратная теоремы канального кодирования. Помехоустойчивое кодирование: принципы; классификация помехоустойчивых кодов; параметры и характеристика помехоустойчивых кодов. Коды обнаруживающие ошибки. Корректирующие коды Хэмминга. Оценка рисков ошибочного декодирования помехоустойчивых кодов
8. Непрерывные, дискретные и цифровые сообщения и сигналы. Преобразование непрерывных сигналов в цифровые; обратное кодирование
9. Основные функциональные узлы и элементы СПИ

## **5.3. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ОПК-3; ОПК-4; ПК-3)**

Школьный учитель по информатике на вопрос, сколько в классе учеников ответил: «В классе 1020 детей, из них 200 мальчиков и 120 девочек». Его ответ нас удивил, но потом мы поняли, что учитель пользовался не десятичной системой счисления. Какую систему счисления использовал учи-

тель и сколько в классе детей, в том числе мальчиков и девочек, в привычной для нас десятичной системе счисления?

2. Запишите число 130.125, заданное в десятичной системе счисления, в двоичной и четверичной системах счисления  $130.125_{10} = \dots_2 = \dots_4$ .

3. Сколько входов  $n$  и выходов  $m$  должно иметь КЦУ, вычисляющее значение функции  $y = 0.125 \cdot \Phi \cdot x$ ,

где  $\Phi$  – число букв в вашей фамилии, а  $x$  принимает целые значения в диапазоне от 0 до 10.

4. Используя ЛЭ произвольного базиса, спроектируйте схему линейного дешифратора с 3 инверсными выходами.

Схема должна отвечать критерию минимума аппаратных затрат.

Приведите таблицу истинности (функционирования) и условное графическое изображение спроектированного дешифратора.

5. Используя ЛЭ произвольного базиса, спроектируйте схему линейного дешифратора с 3 инверсными выходами.

Схема должна отвечать критерию минимума аппаратных затрат.

Приведите таблицу истинности (функционирования) и условное графическое изображение спроектированного дешифратора.

6. Используя ИС К530ИД14, спроектируйте схему дешифратора с 12 инверсными выходами.

Приведите таблицу истинности (функционирования) спроектированного дешифратора.

7. На базе ИС К530ИД14 спроектируйте схему, реализующую логическую функцию  $y = x_1 x_2 + \overline{x_1 x_2}$ .

8. Используя ЛЭ произвольного базиса, спроектируйте схему мультиплексора с 5 входами.

Приведите таблицу истинности (функционирования) и условное графическое изображение спроектированного мультиплексора.

9. На базе ИС мультиплексора К531КП2 спроектируйте схему, реализующую логическую функцию  $y = x_1 x_2 + \overline{x_1 x_2}$ .

10. Приведите алгоритм преобразования двоичного кода в код Грея.

Спроектируйте схему 4 разрядного кодопреобразователя и получите по схеме результат преобразования для произвольного (выбранного вами) двоичного числа.

11. Используя ЛЭ произвольного базиса, спроектируйте схему компаратора, фиксирующего неравенство двоично кодированных слов  $A = a_2 a_1 a_0$  и  $B = b_2 b_1 b_0$ , т.е.  $F = 1$  при  $A \neq B$ .

12. 5 источников на передающей стороне и 3 приемника на приемной стороне должны обмениваться данными по общей линии (магистральной) в режиме разделения времени.

Изобразите структурную схему, обеспечивающую подобный обмен данными.

Спроектируйте схему цифрового устройства приемной стороны, обеспечивающего возможность такого обмена данными.

13. Спроектируйте схему свертки 8 разрядного двоичного слова.

14. Используя ИС К155ИМ2 – спроектируйте схему 6 разрядного двоичного сумматора-вычитателя. Укажите на схеме значения входных и выходных сигналов, соответствующих процедуре выполнения арифметической операции вычитания (A-B), если  $A = 30_{10}$ ,  $B = 20_{10}$ .

### ***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)***

7 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

5-6 баллов – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3-4 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной не-

грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

0-2 балла – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

### **Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Математические основы цифровой техники»**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

#### **Примерные тестовые задания для РТ 1 (контролируемая компетенция ОПК-3, ОПК-4)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

1. Значение логической функции  $y = x + \bar{x}$  равно

- ☒ 1
- ☐ 0
- ☐  $x$
- ☐  $\bar{x}$

2. Значение логической функции  $y = x \cdot \bar{x}$  равно

- ☐  $\bar{x}$
- ☒ 0
- ☐ 1
- ☐  $x$

3. Значение логической функции  $y = x_1 \cdot x_2 + x_2$  равно

- ☒  $x_2$
- ☐ 1
- ☐  $x_1$
- ☐ 0

4. Логическое выражение  $y = x_1 \cdot \bar{x_2} \cdot x_3$  эквивалентно

- ☒  $\overline{x_1 + x_2 + x_3}$
- ☐  $\overline{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3}$
- ☐  $\overline{x_1 \cdot x_2 + x_3}$
- ☐  $\overline{x_1 + x_2 + x_3}$

5. Логическое выражение  $y = x_1 \cdot \bar{x_2}$  эквивалентно

- ☐  $\overline{x_1 + x_2}$
- ☐  $\overline{x_1 \cdot x_2}$
- ☒  $\overline{x_1 + x_2}$
- ☐  $\overline{x_1 + x_2}$

#### **Примерные тестовые задания для РТ 2 (контролируемая компетенция ОПК-3, ОПК-4)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

6. Число ячеек карты Карно логической функции четырех переменных

- ☒ 16
- ☐ 4
- ☐ 8

☐ 2

7. Минтермом, смежным  $x_1 \cdot x_2$  является

☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$

☐  $x_1$

☒  $\overline{x_1} \cdot x_2$

☐  $x_2$

8. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) логической функции равна

☐ логической сумме макстермов

☒ логической сумме минтермов

☐ логическому произведению макстермов

☐ логическому произведению минтермов

9. Склеивание минтермов  $x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$  и  $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$  дает импликанту

☐  $\overline{x_1} \cdot x_3$

☒  $x_1 \cdot x_2$

☐  $\overline{x_1} \cdot \overline{x_3}$

☐  $x_1 \cdot x_3$

☐  $x_1 \cdot x_3$

10. Карта Карно соответствует логической функции

$x_1 \backslash x_2$	0	1
0		1
1	1	

☐  $y = \overline{x_1} \cdot x_2 + x_1 \cdot x_2$

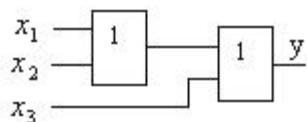
☒  $y = x_1 \cdot \overline{x_2} + \overline{x_1} \cdot x_2$

☐  $y = x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot \overline{x_2}$

**Примерные тестовые задания для РТ 3 (контролируемая компетенция ПК-3)**

**Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС**

11. Схема реализует логическую функцию



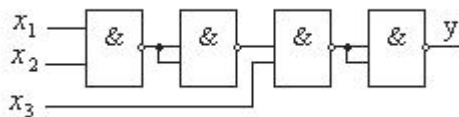
☐  $y = x_1 \cdot x_2 + x_3$

☒  $y = x_1 + x_2 + x_3$

☐  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + x_3$

☐  $y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

12. Схема реализует логическую функцию



- ☐  $y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 + x_3$   
☐  $y = x_1 \cdot x_2 + x_3$   
☐  $y = x_1 + x_2 + x_3$   
☒  $y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

13. Преобразование двоичного кода в унарный осуществляет

- ☐ мультиплексор  
☐ компаратор  
☐ шифратор  
☒ дешифратор

14. Число информационных входов дешифратора с 20-ю выходами равно

- ☐ 3  
☐ 4  
☒ 5  
☐ 7  
☐ 6

15. При подаче на входы дешифратора «4 в 16» кода 1010 (крайний левый разряд –старший) избранным окажется выход с номером

- ☐ 1  
☐ 3  
☐ 5  
☒ 10  
☐ 15

### Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

Выполнение тестирования оценивается согласно проценту правильных ответов. Максимально возможное количество баллов за тестирование – 5.

#### 5.4. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 8

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 9

#### Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл

Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита лабораторной работы	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

### **Вопросы, выносимые на экзамен (контролируемые компетенции ОПК-3, ОПК-4, ПК-3)**

1. Понятия: информация; сообщение; сигнал; аналоговые, дискретные, цифровые сигналы.
  2. Классификация ЦУ: ЦУ с «жесткой» и программируемой логикой работы; ЦУ комбинационного и последовательного типов; синхронные и асинхронные ЦУ.
  3. Содержание задачи схемотехнического проектирования (синтеза) ЦУ и этапы её решения.
  4. Критерии оптимальности, используемые при схемотехническом проектировании ЦУ.
  5. Элементная база ЦУ: понятие логического элемента (ЛЭ); типовые ЛЭ; способы описания работы ЛЭ.
  6. Параметры и характеристики ЛЭ; статические и динамические параметры ЛЭ; экспериментальное определение параметров ЛЭ.
  7. ЛЭ с тремя состояниями выходов: принцип действия, применения.
  8. Постулаты (аксиомы) и основные законы алгебры логики.
  9. Нормальные (канонические) формы представления логических функций.
  10. Алгоритмы перехода от табличного задания логической функции к её записи в виде СДНФ, СКНФ.
  11. Понятие мактермов, минтермов, смежных минтермов, импликант.
  12. Методы минимизации логических функций. Метод карт Карно.
  13. Суперпозиция логических функций. Понятие функционального полного набора (ФПН).
- Примеры ФПН.**
14. Реализация логических функций в ОФПН ЛЭ.
  15. Реализация логических функций в монобазисе ЛЭ «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
  16. Реализация логических функций в случаях «длинной конъюнкции», «длинной дизъюнкции».
  17. Дешифраторы: основные понятия и определения; линейные дешифраторы.
  18. Пирамидальные дешифраторы. Критерии выбора схемотехнического исполнения дешифраторов.
  19. Особенности проектирования неполных дешифраторов.
  20. Проектирование дешифраторов в базисе ЛЭ «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ».
  21. ИС дешифраторов, каскадирование ИС дешифраторов.
  22. Кодопреобразователи на базе дешифраторов.
  23. Использование дешифраторов для реализации логических функций.
  24. Шифраторы: основные понятия, определения; схемная реализация и применение шифраторов.
  25. Мультиплексоры: основные понятия и определения; схемная реализация и применение шифраторов.
  26. Проектирование мультиплексоров в заданном базисе ЛЭ.
  27. Применение мультиплексоров для реализации логических функций.
  28. Демультимплексоры: основные понятия и определения; принцип действия; ИС мультиплексоров, каскадирование ИС мультиплексоров.

29. Организация передачи данных в режиме разделения времени с использованием мультиплексоров и демультиплексоров.
30. Логическая функция M2; свойства функции. Варианты схемной реализации функции M2 двух и большего числа аргументов.
31. Полусумматоры и одноразрядные сумматоры: принцип действия, схемная реализация.
32. Двоичный сумматор с последовательным переносом: принцип действия, схемная реализация.
33. Двоичный сумматор-вычитатель: принцип действия, схемная реализация.
34. Устройства контроля чётности (нечётности): схемная реализация, применения; ИС устройств контроля чётности.
35. Код с контролем чётности: параметры и характеристики кода; схемная реализация кодера и декодера, применение кода.
36. Комбинирование кода с контролем чётности с приёмом, основанном на делении на слоги.
37. Контроль функционирования ЦУ дублированием и троированием: основные понятия и определения, применения схемная реализация.
38. Устройства сравнения (компараторы): принцип действия, схемная реализация, применения; ИС компараторов.
39. ЦУ последовательного типа: основные понятия и определения; способы описания работы ЦУ последовательного типа.
40. Асинхронный RS-триггер: принцип действия; применения; схемная реализация; ИС RS-триггеров.
41. Синхронные RS-триггеры R-, S- E- типов: принцип действия; схемная реализация.
43. Д-триггер: принцип действия; схемная реализация; применения.
44. JK-триггер: принцип действия; применения; преобразования JK-триггеров в Д- и в Т-триггеры.
45. Двухступенчатые триггеры: принцип действия; схемная реализация; применения.
46. Двухступенчатые триггеры: принцип действия; схемная реализация; применения.
47. Регистры: основные определения; классификация регистров.
48. Параллельные регистры: принцип действия и применения; ИС параллельных регистров.
49. Параллельный регистр с возможностью записи и чтения информации в прямом и обратном кодах.
50. Последовательный (сдвигающий) регистр.
51. Реверсивные сдвигающие регистры: принцип действия; варианты схемной реализации; применения; ИС реверсивных регистров.
52. Полиномиальные регистры (ПР): основные понятия и определения; применение ПР для умножения полиномов.
53. Полиномиальные регистры (ПР): основные понятия и определения; применение ПР для деления полиномов.
54. Комбинированные регистры; их применение для преобразования последовательного кода в параллельный и наоборот.
55. ЗУ: основные понятия и определения; ИС ЗУ со словарной и матричной организацией (с однокоординатной и двухкоординатной выборкой).
56. ОЗУ: принцип действия и применения; ИС ОЗУ. Проектирование модулей ОЗУ требуемой информационной ёмкости и структуры.
57. ПЗУ: основные понятия; ИС ПЗУ, программируемых маскированием и пользователем; проектирование модулей ПЗУ.
58. Двоичные счётчики: основные понятия и определения; параметры и характеристики двоичных счётчиков; ИС счётчиков.
59. Двоичные счётчики с последовательным переносом: принцип действия, схемная реализация.
60. Двоичные счётчики с параллельным переносом: принцип действия, схемная реализация.

61. Реверсивные двоичные счётчики: принцип действия, схемная реализация.
62. Двоичные счётчики с произвольным значением модуля счёта.
63. Делители частоты следования импульсов: принцип действия, схемная реализация реализации делителя с произвольным значением  $K_{дел}$ .
64. Делители частоты следования импульсов с программируемым значением  $K_{дел}$ .

#### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 3 семестре является экзамен. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-3, ОПК-4, ПК-3 представлены в таблице 10

**Таблица 10. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
<b>ОПК-3-</b> Способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы экономики, организации производства, труда и управления;</li> <li>– организацию маркетинговой, научно-исследовательской, конструкторской и технологической подготовки производства и производственных процессов;</li> <li>– порядок разработки бизнес планов;</li> <li>– средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;</li> <li>– содержание, порядок разработки и оформления техниче-</li> </ul>	Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)



оборудованием	<p>ской документации: технического задания, спецификации оборудования и программного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила и нормы охраны труда и пожарной безопасности;</li> <li>– основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации;</li> <li>– основные принципы построения сетей; основные подходы к автоматизации предприятий;</li> <li>– принципы выбора программных продуктов и решений;</li> <li>– методики внедрения программных продуктов ведущих фирм-разработчиков;</li> <li>– тенденции развития мирового и российского рынка информационных технологий;</li> <li>– перспективы развития информационных систем в бизнесе и сфере госуправления;</li> <li>– особенности внедрения корпоративных информационных систем.</li> </ul>	
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать сети;</li> <li>– планировать работы в области ИТ-консалтинга;</li> <li>– разрабатывать отчетную документацию, анализировать результаты и формировать предложения по улучшению деятельности организации на основе использования ИТ;</li> <li>– анализировать различные группы программных продуктов и решений;</li> <li>– разрабатывать рекомендации и предложения по применимости и внедрению тиражируемых программных средств;</li> <li>– выполнять управление проектом внедрения программных продуктов;</li> <li>– проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений;</li> <li>– анализировать существующие на других предприятиях системы с целью использования передового опыта проектирования и эксплуатации компьютерного и сетевого оборудования;</li> <li>– подготавливать необходимую техническую документацию на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проектирования базовой кабельной инфраструктуры для поддержки сетевого трафика;</li> <li>– методами планирования работы в области ИТ-консалтинга;</li> <li>– навыками системного исследования производственных и функциональных подразделений предприятия (организации);</li> <li>– навыками работы с технической и организационно-распорядительной документацией;</li> <li>– навыками нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
ОПК-4- Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ.</li> <li>– Основы построения и архитектуры ЭВМ.</li> <li>– Контрольные средства, приборы и устройства, применяемые при проверке, наладке и испытаниях обслуживаемого оборудования.</li> <li>– Порядок и методы планирования монтажных, наладочных и испытательных работ.</li> <li>– Организацию монтажных, наладочных и ремонтных работ,</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>

	<p>проведения испытаний и технического обслуживания оборудования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Передовой отечественный и зарубежный опыт в области проведения пусконаладочных работ.</li> <li>– Принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ.</li> <li>– Теоретические основы архитектурной и системотехнической организации программно-аппаратных комплексов, построения сетевых протоколов.</li> <li>– Структуру Интернета и процедуру обмена данными между узлами в глобальной сети, знает модель OSI и процесс инкапсуляции данных.</li> </ul>	
	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем.</li> <li>– Настраивать конкретные конфигурации операционных систем.</li> <li>– Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах.</li> <li>– Эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых сетевых структурах.</li> <li>– Осуществлять отладку программ.</li> <li>– Анализировать данные измерений параметров работы, выполнять необходимые расчеты и делать заключения о пригодности к эксплуатации отдельных деталей, узлов, механизмов, систем, выявлять причины их неисправности.</li> <li>– Уметь устанавливать, настраивать и тестировать маршрутизаторы и коммутаторы, конфигурировать основные IP-сервисы.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
	<p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройкой и наладкой программно-аппаратных комплексов.</li> <li>– Методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств.</li> <li>– Методами монтажа, регулировки и наладки оборудования.</li> <li>– Навыками работы с различными операционными системами и их администрирования.</li> <li>– Навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.</li> <li>– Владеть средствами распознавания и предотвращения угроз безопасности и последствий аварий в сети, резервного копирования информации.</li> <li>– Навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью программных средств.</li> <li>– языками процедурного программирования</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
<p><b>ПК-3-</b> Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.</li> <li>– Основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации.</li> <li>– Методы и средства компьютерного моделирования.</li> <li>– Виды моделей и их классификацию.</li> <li>– Этапы моделирования систем.</li> <li>– Требования к моделям, цели и задачи исследования моделей систем.</li> <li>– Способы представления аналитических и имитационных моделей систем и методы их исследования.</li> <li>– Методы планирования машинных экспериментов и обработки их результатов.</li> <li>– Модели порождения экспериментальных данных в услови-</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>

	<p>ях контролируемых и неконтролируемых факторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные этапы обработки экспериментальных данных.</li> <li>– Статистики и критерии для выявления процессов статистических характеристик случайных величин.</li> <li>– Методы интерполяции экспериментальных данных.</li> <li>– Методы дисперсионного анализа.</li> <li>– Алгоритмы кластеризации в Евклидовом пространстве.</li> <li>– Математические основы криптографии.</li> <li>– Стандарты, модели и методы шифрования.</li> <li>– Отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования.</li> <li>– Модели представления знаний в интеллектуальных системах.</li> <li>– Возможности логических и функциональных языков по моделированию предметно-ограниченного подмножества естественного языка.</li> <li>– Знать тенденции развития лингвистических ресурсов в сфере интеллектуальных информационных технологий.</li> <li>– Специфику математического моделирования организационных задач в экономических системах.</li> </ul>	
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проводить организационно-управленческие расчеты.</li> <li>– Применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач.</li> <li>– Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования.</li> <li>– Проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования.</li> <li>– Выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных.</li> <li>– Рассчитывать интервалы для оценки характеристик случайных величин.</li> <li>– Определять степень полинома регрессионной зависимости в условиях неизвестного класса функций.</li> <li>– Рассчитывать интерполяционные полиномы различными методами.</li> <li>– Проверять соответствие выдвигаемых гипотез с заданным уровнем значимости экспериментальным результатам.</li> <li>– Проводить дисперсионный анализ.</li> <li>– Оценивать уровень защиты информационных ресурсов в прикладных системах.</li> <li>– Реализовывать модели представления знаний на языках логического и функционального программирования.</li> <li>– Выделять содержательные особенности задач моделирования интеллектуальной деятельности, позволяющие сократить пространство поиска решений.</li> <li>– Проводить анализ патентной литературы.</li> <li>– Уметь формализовать описание состояния системы в процессе ее функционирования.</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.</li> <li>– Методами и средствами разработки и оформления технических отчетов и научных публикаций.</li> <li>– Навыками разработки детерминированных и стохастических моделей процессов и систем, выбора подходящих методов их исследования.</li> <li>– Навыками выбора адекватных целям исследования математических методов обработки экспериментальных данных.</li> <li>– Навыками реализации математических методов обработки экс-</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену</p>

	<p>периментальных данных в виде прикладных программных продуктов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками составления отчетов по методикам исследования и их реализации в виде ПО, анализа результатов обработки.</li> <li>– Методиками представления задач в пространстве состояний и оптимизации поиска решений.</li> <li>– Методами построения и анализа моделей типичных операционных задач.</li> </ul>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками демонтажа поврежденных периферийных устройств</li> <li>– навыками проверки исправности комплектующих изделий</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса; типовые тестовые задания; типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5)</p>

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить освоение студентами базовых знаний по теории информации и ее кодированию

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Музылева И.В. Математические основы цифровой техники [Электронный ресурс]/ Музылева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 250 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62821.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52187.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Суханова Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Суханова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70815.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Шустов М.А. Цифровая схемотехника. Основы построения [Электронный ресурс]/ Шустов М.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2018.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78091.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 7.2. Дополнительная литература

1. Логвинов В.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной и стационарной радиосвязи, теория электрических цепей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум – II на персональном компьютере/ Логвинов В.В., Фриск В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53859.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Микушин А.В. Математические основы цифровой техники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Микушин А.В., Борисов А.В., Сединин В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2006.— 170 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54772.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Тлостанов Ю.К. Математические основы цифровой техники. Лабораторный практикум. 2-е изд., перераб. и доп. Нальчик, КБГУ, 2011.

### 7.3. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Математические основы цифровой техники» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

1. <http://www.diss.rsl.ru>
2. <http://www.scopus.com>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://iprbookshop.ru>

### 7.4. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 70 % (в том числе лекционных занятий – 35%, лабораторных занятий – 35%), доля самостоятельной работы – 30 %. Соотношение лекционных, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### *Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математические основы цифровой техники» для обучающихся*

Цель курса «Математические основы цифровой техники» - теоретическая и практическая подготовка студентов по цифровой элементной базе, используемой в современных автоматизированных устройствах и системах обработки информации и управления (АСОИиУ); приобретения знаний, умений и навыков анализа и проектирования цифровых устройств и систем, реализующих требуемые алгоритмы преобразования информации и управления.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочесть конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;

– совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

– модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущен-

ные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.



## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий с компьютерной поддержкой требуется наличие аудитории с проекционным оборудованием, также при изучении дисциплины «Математические основы цифровой техники» предполагается использование интерактивной доски.

Во время самостоятельной работы студенты используют компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий, электронные читальные залы КБГУ и домашние компьютеры.

Для проведения лабораторных с компьютерной поддержкой (32 часа) используются компьютерные классы института информатики, электроники и компьютерных технологий.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

- AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows – программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

- Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows;

- Academic MarthCAD License – математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.

### **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается (аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория № 145 Главный корпус КБГУ):

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые):

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую

техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2018/2019 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2019/2020 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки № 301 от 05.04.2017г.)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 2020/2021 учебный год. Протокол № \_\_\_\_\_ заседания \_\_\_\_\_ кафедры \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Разработчик программы \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
3	Рубежный контроль (тестирование и коллоквиум)	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23б	до 23 б	до 24 б