

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт электроники, робототехники и искусственного интеллекта  
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

 Р.Ш. Тешев

« 12 » февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института ИИ

 В. Шوماхов

« 12 » февраля 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ДВ.07.01 «ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА И МИКРОПРОЦЕССОРЫ»

Специальность

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Специализация

**Радиоэлектронные системы передачи информации**

Квалификация (степень) выпускника

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Нальчик - 2025 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины относящейся к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 основной образовательной программы студентам специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 7 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 94.

Составитель \_\_\_\_\_ **Р.Ю. Кармокова**

## Содержание

<b>СОДЕРЖАНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>5</b>
4.1 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.2 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
4.3 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.5 ПРАКТИЧЕСКИЕ (СЕМИНАРСКИЕ) ЗАНЯТИЯ .....	10
4.6 КУРСОВАЯ РАБОТА .....	10
4.7 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
<b>5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....</b>	<b>10</b>
5.1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ.....	10
5.2 ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ .....	11
5.2.1 Текущий контроль .....	11
5.2.2 Промежуточная аттестация .....	14
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>15</b>
6.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
6.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
6.3 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ.....	16
6.4 ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	16
6.5 ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	17
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>20</b>
7.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	21
<b>8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>22</b>

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель изучения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры»** - освоение студентами концептуальных основ, современных подходов и методик использования цифровых устройств и микропроцессоров (ЦУ и МП) в радиоэлектронной аппаратуре; формирование представлений о современных программных и аппаратных комплексах, способных автоматизировать процедуры реализации функций при алгоритмическом, функционально-структурном, логическом и схемном проектировании микропроцессорных систем;

### **Задачи изучения дисциплины:**

- дать информацию об основных решениях, используемых в современных системах разработки цифровых и МП устройств различной назначения;
- познакомить студентов с принципами работы, характеристиками и параметрами ЦУ и МП и их компонентов;
- познакомить студентов с современными методами анализа и определения основных характеристик и параметров ЦУ и МП;
- научить применять методы ЦУ и МП для решения инженерных задач при создании устройств компьютерной электроники и функциональных узлов ВТ;
- дать навыки оценки областей применения и режимов эксплуатации ЦУ и МП.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 года N 540н (зарегистрирован в Минюсте РФ 28 августа 2019 года, регистрационный N 55756).

40.058 «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 г. № 480н (зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 г. № 55439).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» относится к вариативной части блока 1 учебного плана специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Изучение дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» опирается на знания, умения и компетенции, приобретённые и сформированные в результате изучения модулей «Физика» и «Схемотехника», а также дисциплины «Информационные технологии».

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

**Эксплуатация радиоэлектронной аппаратуры** (профессиональный стандарт – 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», код В, уровень квалификации -5);

**Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники** (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации -6).

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
<b>ПК-4.</b> Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов.	<b>ПК-4.1.</b> Способен учитывать специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры. <b>ПК-4.2</b> Способен контролировать проведение диагностики и определять категории оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.	<b>Знать:</b> специфику и особенности различного назначения радиоэлектронных систем и комплексов при оценке эффективности работы функциональных узлов и частей радиоэлектронной аппаратуры.
		<b>Уметь:</b> контролировать проведение диагностики радиоэлектронных систем и их составных частей.
		<b>Владеть:</b> методами оценки качества на надежность, долговечность и безотказность работы радиоэлектронных систем и их составных частей.
<b>ПК-5.</b> Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	<b>ПК-5.1</b> Способен осуществлять эксплуатацию радиоэлектронных систем и комплексов. <b>ПК-5.2</b> Способен осуществлять техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов.	<b>Знать:</b> аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование.
		<b>Уметь:</b> аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование.
		<b>Владеть:</b> навыками эксплуатации и технического обслуживания..

### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 2

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5

1.	<b>Основы алгебры логики и теории переключательных функций</b>	Основные аксиомы, теоремы и тождества алгебры логики, принцип двойственности. Операция сумма по модулю два и ее свойства. Область определения функций. Таблицы истинности. Полностью и не полностью определенные функции. Полностью неопределенная функция. Конъюнктивные и дизъюнктивные термы. Минимизация переключательных функций. Определение МДНФ, МКНФ и МНФ в базисах И- НЕ и ИЛИ-НЕ.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
2.	Асинхронные триггеры	Асинхронные потенциальные триггеры типа $R-S$ , их синтез и анализ. Табличный метод отыскания функций возбуждения. Асинхронные потенциальные триггеры типов $D-L$ и $D-L-R$ с приоритетом входов $L$ или $R$ и их синтез. Триггеры Эрла.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
3.	Синхронные триггеры	Синхронные триггеры типов $D$ , $D/R$ , $D/R-S$ , $J-K$ и $T$ : словесное описание законов функционирования и табличное задание их функции переходов. Функции возбуждения триггеров.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
4.	Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий Драйверы приемопередатчик и с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода. Буферные регистры с тремя состояниями выхода	Схемы базовых элементов интегральных схем, выполняемых по различным ТТЛ и КМОП технологиям. Статические и динамические параметры интегральных схем.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
5.	Минимизация логических функций. Карты Карно.	Минимизация булевых функций с помощью карт Карно (3-6 переменных)	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
6.	Комбинационные цифровые схемы	Назначение дешифраторов и демultipлексоров и их каскадирование. Multipлексоры и демultipлексоры- Multipлексоры со стробированием и тремя состояниями выхода.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

7.	Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел	Цифровые компараторы и схемы сравнения чи-сел. Адресные компараторы.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
8.	Двоичные и двоично-десятичные счетчики.	Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Асинхронные импульсные счетчики. Синхронные счетчики. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
9.	Примеры применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств	Программирование модуля пересчета двоичных и двоично-десятичных счетчиков. Программирование модуля пересчета с помощью асинхронной и синхронной параллельной загрузки.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
10.	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи	Цифро-аналоговые преобразователи, структура, параметры. Резистивная матрица $R-2R$ . Аналого-цифровые преобразователи. Аналого- цифровые преобразователи, классификация. Параллельные АЦП. Конвейеризация выборок.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
11.	Архитектура микроЭВМ	Общая структурная схема. Шины адреса, данньк и управления. Память и ВУ. Операнды. Единицы измерения памяти.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
12.	Архитектура одно-кристалльных микропроцессоров	Структурная схема МП. Регистры общего назначения, указательные, индексные, сегментные регистры. АЛУ. Регистр флагов. Очередь команд. Эффективные и физические адреса. Мультиплексная шина адреса-данных. Управление памятью и внешними устройствами. Дескрипторы. Организация стека. Назначение сигналов готовности, запроса прерываний и запроса прямого доступа к памяти. Шина MultiBus	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
13.	Архитектура одно-кристалльных микроконтроллеров	Структурная схема микроконтроллера. Назначение его основных узлов. Внутренняя память и таймер. Организация ввода-вывода.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
14.	Разработка программного обеспечения микроконтроллера	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров. Программы тестирования и инициализации микроконтроллеров. Программы	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита

	в	управления вводом-выводом.		лабораторных работ
15.	Статические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.	Статические оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Статические и динамические ОЗУ. Динамические параметры ОЗУ. Адресные дешифраторы для селекции БИС ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства (EPROM). Принцип работы EPROM. Динамические параметры EPROM. Назначение, принцип работы и применение флэш-памяти.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
16.	Методы ввода-вывода	Классификация регистров памяти и методов ввода-вывода. Регистры ввода, вывода, ввода-вывода и переключаемые с ввода на вывод. Регистры с обратным чтением. Регистры данных, управления и состояния. Реализация приоритетного обслуживания внешних устройств по прерыванию. Ввод-вывод по прямому доступу к памяти. Назначение ввода-вывода по прямому доступу к памяти. Аппаратное обеспечение ввода-вывода по прямому доступу к памяти.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
17.	Интерфейсные БИС	Программируемый параллельный интерфейс. Структурная схема, сигналы и режимы работы параллельного интерфейса. Программирование режимов работы. Операции ввода-вывода и программирование режимов работы. Подключение контроллеру постоянного запоминающего устройства знакогенератора и знаковосинтезирующих индикаторов. Управление выводом информации. Чтение состояний счетчиков. Программируемый контроллер прерываний. Задание статуса уровней приоритета. Управление работой контроллера прерываний.	<b>ПК-1</b>	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ

#### 4.2 Структура дисциплины (модуля)

Таблица 3

Вид работы	Трудовое количество дисциплины
	<b>ОФО</b>
	7 семестр
<b>Общая трудовое количество</b>	<b>144</b>

<b>Аудиторная (контактная) работа:</b>	<b>51</b>
<i>Лекции (Л)</i>	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17
<i>Практическая подготовка</i>	
<b>Самостоятельная работа, в том числе контактная внеаудиторная работа:</b>	<b>84</b>
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов/тем	56
Самоподготовка к занятиям	28
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

#### 4.3 Лекционные занятия

Таблица 4

№	Тема
1.	Основы алгебры логики и теории переключательных функций.
2.	Асинхронные триггеры
3.	Синхронные триггеры
4.	Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий: Драйверы и приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода. Буферные регистры с тремя состояниями выхода
5.	Минимизация логических функций. Карты Карно.
6.	Комбинационные цифровые схемы
7.	Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел
8.	Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики
9.	Примеры применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств
10	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи
11	Архитектура микроЭВМ
12	Архитектура однокристалльных микропроцессоров
13	Архитектура однокристалльных микроконтроллеров
14	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров
15	Статические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.
16	Методы ввода-вывода
17	Интерфейсные БИС

#### 4.4 Лабораторные работы

Таблица 5

№	Тема
1	Знакомство с программой Logisim
4	Комбинационные устройства. Минимизация
3	Элементарные устройства памяти
2	Декодер, мультиплексор и демультимплексор
5	Арифметика. АЛУ
6	Тактовые импульсы. Шина
7	Сложные устройства памяти: ОЗУ и ПЗУ
8	Устройства ввода и вывода

#### 4.5 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

#### 4.6 Курсовая работа

Курсовая работа при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

#### 4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Принцип двойственности и закон двойственности. Теоремы разложения и связанные с ними тождества. Первичные термы, минтермы, макстермы и их свойства. Совершенные нормальные формы представления функций.
2	Скобочные формы функций, порядок функций и комбинационных схем (КС). Модели логических элементов (ЛЭ). Переходные процессы в КС. Состязания ЛЭ. Синтез КС, свободных от состязаний.
3	Диаграммы Вейча. Минимизация неполностью определенных функций. Совместная минимизация нескольких функций.
4	Триггеры Шмитта ТТЛ и КМОП серий. Применения триггеров Шмитта. ИС мультивибраторов и их применения. Мультивибраторы без перезапуска и с перезапуском и схемы на их основе.
5	Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов.
6	Мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры и полусумматоры. Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные счетчики
7	Программирование модуля пересчета с помощью сброса в нулевое состояние. Проектирование делителей частоты с переключаемым коэффициентом деления.
8	Цифровые синтезаторы частот. Матричные шифраторы клавиатуры. Знакогенераторы и индикаторные устройства. ИС управления 7-сегментными и матричными индикаторами. Проектирование индикаторов с динамическим управлением.
9	Программируемые контроллеры прямого доступа к памяти. Структурная схема и назначение сигналов. Программирование контроллера прямого доступа к памяти. Задание статуса уровней приоритета. Режимы работы контроллера прямого доступа к памяти. Классификация последовательных каналов связи, принцип асинхронной передачи данных, скорость передачи данных, принцип асинхронного приема данных. Сигналы управления модемом. Управление данными и режимами работы связного интерфейса. Асинхронный и синхронный режимы работы.

#### 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Таблица 7

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
<b>Знать:</b> Способы	Основы схемотехники и	Лабораторная работа,

проведения анализа и обобщения материалов по использованию современных баз данных, технологиям автоматической обработки информации.	элементную базу и цифровых электронных устройств, а также архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем.	лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
<b>Уметь:</b> Использовать и подключать устройства для расширения возможностей вычислительной техники.	использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
<b>Владеть:</b> Способами определения приоритетных методов обработки результатов тестирования и выбора рациональных условий работы для практического использования радиоэлектронных систем.	методами расчета типовых аналоговых и цифровых устройств; методами построения радиотехнических устройств на основе микропроцессоров и микропроцессорных систем.	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.

## 5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 5.2.1 Текущий контроль

Оценка результатов текущей успеваемости в рамках контрольных точек осуществляется посредством 70-балльной системы, при этом за добросовестное посещение занятий обучающийся может набрать до 10 баллов, за качественное прохождение оценочных мероприятий - до 60 баллов.

Таблица 8

### Карта распределения рейтинговых баллов в рамках текущего контроля

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Лабораторная работа №1 «Знакомство с программой Logisim».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки.

					0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
2	Лабораторная работа №2 «Комбинационные устройства. Минимизация».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Лабораторная работа №3 «Элементарные устройства памяти».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Лабораторная работа №4 «Декодер, мультиплексор и демультиплексор».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Лабораторная работа №4 «Арифметика. АЛУ».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2 – задания выполнены

					частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
6	Лабораторная работа №4 «Тактовые импульсы. Шина».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	4	4- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 3 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 2 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
7	Лабораторная работа №4 «Сложные устройства памяти: ОЗУ и ПЗУ».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
8	Лабораторная работа №4 «Устройства ввода и вывода».	письменная	Работа включает в себя два задания, выполняется студентами попарно.	3	3- все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено неверно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
9	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	7	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов

10	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	7	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
11	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	8	10– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 8 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 6- ответы недостаточно полные; 4 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 2-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
12	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	8	10– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 8 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 6- ответы недостаточно полные; 4 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 2-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	<b>Итого:</b>			<b>60</b>	

### 5.2.2 Промежуточная аттестация

Полный перечень оценочных средств промежуточной содержится в фонде оценочных средств.

Таблица 9

#### Карта распределения баллов в рамках промежуточной аттестации

№	Оценочное средство	Форма проведения	Порядок проведения	Максимальное количество баллов	Критерии оценивания
1	Проведение зачета	Устный опрос	Билет содержит 2 теоретических вопроса. На теоретические	Теоретические вопросы – 30 баллов.	<b>Критерии оценивания теоретических вопросов:</b> 25 до 30 баллов: Глубокий уровень владения

			вопросы студент должен ответить устно.		<p>материалом, точное знание ключевых концепций, способность анализировать и интерпретировать факты, грамотно строить высказывания, привести примеры, свободно оперировать терминологией.</p> <p>От 19 до 24 баллов: Базовое владение предметом, умение последовательно раскрыть основную мысль вопроса, грамотное применение терминов, наличие существенных элементов анализа и обобщений, но недостаточное развертывание или отдельные неточности.</p> <p>От 13 до 18 баллов: Частичное освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов.</p> <p>От 7 до 12 баллов: Ошибочные представления, слабо выраженное владение основными понятиями, значительные затруднения в интерпретации вопросов, существенные фактологические ошибки, отсутствие обоснованных выводов и примеров.</p> <p>От 0 до 6 баллов: Полное непонимание темы, неспособность сформулировать адекватный ответ, грубые ошибки, несоответствие требованиям задания.</p>
--	--	--	--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 148 с.
2. Микушин А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие. БХВ-Петербург, 2010. - 832 с. <http://rbook.ucoz.ru/>
3. Бабич Н.П. Основы цифровой схемотехники: Учебное пособие / Бабич П., Жуков И.А. - М.: ДМК Пресс, 2016 <http://www.studentlibrarv.ru /book/ISBN9785941201150.html>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Безуглов Д.А., Калиенко И.В. Цифровые устройства и микропроцессоры. - М.: Феникс,

2008. - 469 с. <http://rbook.ucoz.ru>
2. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры. - М.: Академия, 2006. - 320 с. <http://rbook.ucoz.ru/>
  3. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Цифровые устройства: Учебное пособие для вузов. - СПб.: Политехника, 1996. - 885 с.
  4. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. - СПб.: БХВ - Санкт Петербург, 2000. 518 с.

### 6.3 Периодические издания

1. Журнал «Известия вузов. Физика» доступен по ссылке <https://journals.tsu.ru/physics/>
2. Журнал «Электроника» доступен по ссылке [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.d59349d6-686bb840-2501fdf6-74722d776562/https/www.mdpi.com/journal/electronics](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.d59349d6-686bb840-2501fdf6-74722d776562/https/www.mdpi.com/journal/electronics)
3. Журнал «Физика и техника полупроводников» <https://journals.ioffe.ru/journals/2>
4. Журнал «Микроэлектроника» доступен по ссылке <https://sciencejournals.ru/journal/mikelek/>
5. Журнал «Квантовая электроника» доступен по ссылке <https://quantum-electronics.ru/>
6. Журнал «Радиоэлектроника» доступен по ссылке <https://radiohata.com/radioelektronika/>
7. Журнал «Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники» доступен по ссылке <http://met.misis.ru/jour>
8. Журнал «Физика твердого тела» доступен по ссылке <https://journals.ioffe.ru/journals/1>

### 6.4 Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
3. <http://www.consultant.ru/> -Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. <http://www.studmedlib.ru> - ЭБС «Консультант студента»

5. [http://www.ph4s.ru/book\\_electronika.html](http://www.ph4s.ru/book_electronika.html) - Образовательный проект А.Н. Варги-на
6. <http://www.Russianelectronics.ru> - портал «Время электроники»;
7. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
8. <http://metodist.lbz.ru/iumk/nano/lections.php> - видеоролики по нанотехнологии;
9. <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для наноин-дустрии.
10. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

### 6.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ</b>					
1.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Консультант студента» (г. Москва) <b>Договор №54КСЛ/08-2024</b> от 17.09.2024 г. Активен по 30.09.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
2.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №01ДКС/04-2025</b> от 22.04.2025 г. Активен по 23.04.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №62/ЕП-223</b> от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		изданий по различным областям знаний.			
4.	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666 -п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
5.	<b>ЭБС «IPSMART»</b>	185146 изданий, из них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) <b>№13331/25П/К</b> от 09.04.2025 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	<b>ЭОР «РКИ» (Русский язык как иностранный)</b>	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	<a href="http://www.ros-edu.ru/">http://www.ros-edu.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) <b>Договор №280/24 РКИ</b> от 19.06.2024 г. срок предоставления лицензии: 1 год	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №481/ЕП-223</b> От 22.10.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		версии периодических изданий по различным областям знаний.		Активен по 31.10.2025 г.	
8.	<b>ЭБС «Юрайт» для ВО</b>	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №57/ЕП-223</b> От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	<b>ЭР СПО «PROFобразование»</b>	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	<a href="https://profspo.ru/">https://profspo.ru/</a>	ООО «Профобразование» (г. Саратов) <b>Договор №11634/24 PROF_FPU</b> от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					
10.	<b>ЭБД РГБ</b>	Электронная библиотека диссертаций	<a href="https://diss.rsl.ru/">https://diss.rsl.ru/</a>	ФГБУ «РГБ» <b>Договор №51/ЕП-223</b> от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
11.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе			
12.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2023 от 08.11.2024 г. Активен по 10.11.2025г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
13.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
14.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ.

Материально-техническую базу для проведения занятий по дисциплине составляют:

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 238** (ул. Чернышевского, д. 175). Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных места.

**Учебная аудитория для проведения учебных занятий – 324** (ул. Чернышевского, д. 175). Компьютерный класс. Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Комплект учебной мебели - 14 посадочных мест.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся – 115** (ул. Чернышевского, д. 173). Электронный читальный зал №1. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 28 посадочных мест. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся - 311** (ул. Чернышевского, д. 173). Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук. Оснащен комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КБГУ. 22 посадочных места. Компьютерная техника обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда КБГУ обеспечивают доступ (удаленный доступ) обучающимся, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### 7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Студенты имеют доступ через Интернет к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные курсы в свободном доступе для студентов университета.

Для проведения занятий имеется необходимый комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

#### Список лицензионного программного обеспечения

№	Наименование права на использование программы	Наименование страны происхождения	Номер реестровой записи о программном обеспечении в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2024 г. № 1875	Кол-во (шт.)	Срок действия лицензии
8.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
9.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
10	Операционная система РЕД ОС Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы. Конфигурация Рабочая станция.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	100	1 год

11	Операционная система РЕД ОС. Простая (неисключительная) лицензия на право использования операционной системы Конфигурация Сервер.	Российская Федерация	Реестровая запись №3751 от 23.07.2017	1	1 год
12	P7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
13	Renga Professional. Учебный комплект системы для комплексного проектирования зданий по технологии информационного моделирования на 50 мест.	Российская Федерация	Реестровая запись №19343 от 04.10.2023	1	1 ГОД
14	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бессрочно
15	ENGEE. Среда вычислений и модельно-ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
16	АСМО-графический редактор. Неисключительная лицензия на право использования программного обеспечения Инструментальное средство разработки графических схем	Российская Федерация	Реестровая запись №3132 от 14.03.2017	60	1 год

свободно распространяемые программы:

7Zip;

DjVu Plug-in;

Система локальной сети КБГУ предоставляет возможность одновременной работы большого количества пользователей как в локальной сети вуза, так и через сеть «Интернет» с соблюдением требований информационной безопасности и ограничением доступа к информации. Электронная информационно – образовательная среда КБГУ позволяет осуществлять работу обучающихся из любой точки доступа, в том числе извне вуза.

## **8. 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:

### **для инвалидов по зрению:**

- наличие адаптированной версии для программ экранного доступа официального сайта организации в сети «Интернет», ресурсов ЭИОС организации для незрячих и альтернативной версии сайта и ЭИОС для слабовидящих;
- размещение в доступных местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля), либо представлена в цифровом формате доступном для прочтения программами экранного доступа и средствами цифрового укрупнения текста;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, цифровой образ, адаптированный для прочтения программами экранного доступа или аудиофайлы);

- обеспечение адаптации визуальных и графических дидактических материалов тифлокомментариями и текстовыми описаниями (в аудиоформате или цифровом тексте, доступном для прочтения программами экранного доступа и синтезаторами речи);

- обеспечение доступа обучающегося и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

**для инвалидов по слуху:**

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));

- - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

**для инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

- занятия с использованием ЭО и ДОТ проводятся с учетом особенностей обучающихся;

- форма и процедура проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и ГИА для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, в форме тестирования и т. п.). альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

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).