

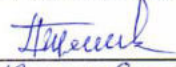
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 ОПОП


Р.Ш.Тешев
« 12 » февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭРиИИ


З.В. Шомахов
« 12 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.26.01. СХЕМОТЕХНИКА ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Специальность

11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиозлектронные системы передачи информации

Квалификация выпускника

Инженер

Форма обучения

очная

Нальчик 2025

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к обязательной части блока 1 студентам специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы в 6 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 _____ **И.Б. Ашхотова**

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
Основные задачи дисциплины:	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины	5
4.2 Структура дисциплины (модуля)	7
4.3 Лекционные занятия	7
4.4 Лабораторные работы	7
4.4.1 Практическая подготовка	8
4.5 Практические (семинарские) занятия	8
4.5.1 Практическая подготовка	8
4.6 Курсовая работа	8
4.7 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	8
5.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	8
5.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	9
5.2.1 Текущий контроль	9
5.2.2 Промежуточная аттестация	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
6.1 Основная литература	15
6.2 Дополнительная литература	15
6.3 Периодические издания	15
6.4 Перечень учебно-методических разработок	16
6.5 Интернет-ресурсы	16
6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	16
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
7.1 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	20
8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины состоит в овладении студентами знаний по схемотехнике цифровых, аналоговых и цифроаналоговых микросхем, включая БИС и СБИС, методов проектирования микросхем и их применение в микроэлектронной аппаратуре (МЭА).

Основными задачами дисциплины являются: получение основных сведений о принципах схемотехники цифровых и аналоговых устройств, видах микросхем, особенностях организации процесса проектирования узлов и модулей современных БИС и СБИС, моделях компонентов электронных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в базовую часть учебного плана блока Б1.О.26.01 по направлению подготовки ВО 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы, специализация Радиозлектронные системы передачи информации.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения дисциплин математического и естественнонаучного модулей и дисциплин профессионального модуля «Цифровые информационные технологии», «Цифровые устройства и микропроцессоры».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 1

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)
ПК-2. Способен использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией.	ПК-2.1. Способен работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией по обслуживанию радиозлектронных систем. ПК-2.2. Способен использовать возможности контрольно-измерительной аппаратуры и методы обработки результатов измерений. ПК-2.3 Способен применять современные пакеты прикладных программ для обработки результатов.	Знать способы работы с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией по обслуживанию радиозлектронных систем. Уметь использовать возможности контрольно-измерительной аппаратуры и методы обработки результатов измерений. Владеть способами применения современных пакетов прикладных программ для обработки результатов.
ПК-3. Способен к проведению диагностики и проверки работоспособность при эксплуатации составных частей радиозлектронных систем и комплексов	ПК-3.1 Способен составлять алгоритм проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов ПК-3.2 Способен диагностировать и оценивать техническое состояние радиозлектронных устройств и	Знать Способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов Уметь диагностировать и оценивать техническое состояние радиозлектронных

	<p>составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.</p> <p>ПК-3.3</p> <p>Способен использовать необходимые виды и формы эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>	<p>устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.</p> <p>Владеть</p> <p>способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.</p>
--	---	--

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Таблица 2

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1.	Основы цифровой техники	<p>Способы представления цифровой информации. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.</p> <p>Основы булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функции. Элементы цифровых микросхем. Общая методика синтеза комбинационных схем. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Схемы сравнения кодов.</p> <p>Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ.</p> <p>Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.</p> <p>Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.</p> <p>Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.</p>	ПК-2,ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ
2.	Специализированные (полузаказные и заказные) БИС.	<p>Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.</p>	ПК-2,ПК-3	Коллоквиум, тестирование, выполнение и защита лабора-

				торных работ
3.	Микропроцессоры и микроконтроллеры	Типовая структура МП, принцип его работы. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр при-знаков. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Ма-шинные циклы. Система команд МП. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки. Интерфейсные устройства. Органи-зация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памя-ти.	ПК-2,ПК-3	Колло-квиум, тести-рование, выпол-нение и защита лабора-торных работ
4.	Основы аналоговой техники	Аналоговые функции, сигналы, це-пи. Основные и специальные АФ. Номенклатура аналоговых инте-гральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники. Операционные усилители и аналого-вые устройства на их основе. Схемо-технические варианты ОУ. Основ-ные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения. Простейшие варианты ЦАП. Схемо-техника типовых ЦАП, их парамет-ры. Методы улучшения характери-стик ЦАП. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.	ПК-2,ПК-3	Колло-квиум, тести-рование, выпол-нение и защита лабора-торных работ

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость дисциплины	
	ОФО	
	бсеместр	
Общая трудоемкость	144	
Аудиторная (контактная) работа:	68	
<i>Лекции (Л)</i>	34	
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i> <i>Практическая подготовка</i>	34	
Самостоятельная работа, в том числе кон-тактная внеаудиторная работа:	49	
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрены	
Самостоятельное изучение разделов/тем	49	
Самоподготовка к занятиям		

Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

№	Тема
1.	Способы представления цифровой информации. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.
2.	Основы булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функции.
3.	Элементы цифровых микросхем. Общая методика синтеза комбинационных схем.
4.	Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Схемы сравнения кодов. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ.
5.	Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.
6.	Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
7.	Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.
8.	Типовая структура МП, принцип его работы. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков.
9.	Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП.
10.	Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки.
11.	Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти. Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ.
12.	Номенклатура аналоговых интегральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники.
13.	Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе. Схемотехнические варианты ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения.
14.	Простейшие варианты ЦАП. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры. Методы улучшения характеристик ЦАП. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

4.4. Лабораторные работы

Таблица 5.

№	Тема
1.	Изучение способов задания логических уровней, сигналов и их индикации
2.	Изучение основных и базовых логических элементов
3.	Изучение мультиплексоров
4.	Изучение дешифратора и преобразователя двоичного кода в десятичный
5.	Изучение асинхронного триггера, синхронного двухтактного триггера
6.	Изучение асинхронного счетчика и синхронного реверсивного счетчика
7.	Изучение параллельного, последовательного и универсального регистров

8.	Изучение одноразрядного и четырехразрядного ОЗУ, ПЗУ
9.	Изучение одновибратора, таймера в режиме ждущего одновибратора
10.	Изучение мультивибратора на основе одновибраторов, таймера
11.	Изучение ЦАП на основе матрицы
12.	Изучение параллельного АЦП и схемы выборки-хранения
13.	Изучение сумматоров, цифрового компаратора и схемы контроля четности
14.	Изучение принципов построения и схемотехники элементов ТТЛ

4.4.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.5 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

4.5.1 Практическая подготовка

Практическая подготовка при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.6 Курсовая работа

Курсовая работа при изучении данной дисциплины не предусмотрена.

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 6

<i>№</i>	<i>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>
1	Бистабильные ячейки, анализ работы
2	Реализация логических и триггерных функций на динамических элементах
3	Типовые варианты ячеек цифровых БМК
4	Система команд микропроцессора 8086
5	Особенности БМК для аналоговых БИС, компонентный состав базовых кристаллов. Методика проектирования матричных БИС.
6	Особенности реализации аналого-цифровых матричных БИС
7	Цифровые процессоры сигналов.
8	Алгоритмы реализации типовых аналоговых функций цифровыми методами.
9	Цифровые фильтры и фильтры на переключаемых конденсаторах.
10	Сравнение аналоговых и цифровых способов обработки сигналов
11	Схемотехника типовых ЦАП, их параметры.
12	Схемотехника типовых АЦП, их параметры.

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
Знать способы работы с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией по обслу-	Принципы работы современных цифровых микросхем различной степени интеграции. Составление алгоритмов проведения диагности-	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент,

живанию радиоэлектронных систем; способы составления алгоритмов проведения диагностических операций, оценивать точность и достоверность результатов	ческих операций, оценивать точность и достоверность результатов	устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Уметь использовать возможности контрольно-измерительной аппаратуры и методы обработки результатов измерений; диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных устройств и составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.	Использование современных методов расчета и определения основных характеристик и параметров микросхем с применением справочного аппарата а также разработка электронных устройств с использованием современных средств схемотехнического проектирования электронной аппаратуры	Лабораторная работа, лабораторный эксперимент, устный опрос, тесты, вопросы на экзамен.
Владеть способами применения современных пакетов прикладных программ для обработки результатов; способами использования необходимых видов и форм эксплуатационной документации для представления результатов диагностики.	Разработка схемотехнических проектов для создания узлов РЭА и ВТ. Умение использования конкретных САПР для создания электронной аппаратуры с требуемыми параметрами.	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 «Изучение способов задания логических уровней, сигналов и их индикации».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется студентами попарно.	2	2 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 1 – 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 «Изучение основных и базовых логических элементов».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально	2	2 – все задания выполнены верно, выводы по работе обоснованы; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
3	Лабораторная работа №3 «Изучение мультиплексоров»	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
4	Лабораторная работа №4 «Изучение дешифратора и преобразователя двоичного кода в десятичный».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
5	Лабораторная работа №5	смешанная	Работа включает в	3	3- все задания выполнены верно,

	«Изучение асинхронного триггера, синхронного двухтактного триггера».		себя комплекс заданий, выполняется индивидуально		выводы по работе обоснованы; 2 - все задания выполнены верно, выводы по работе некорректны; 1 – задания выполнены частично или одно из заданий выполнено не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
6	Лабораторная работа №6 «Изучение асинхронного счетчика и синхронного реверсивного счетчика».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
7	Лабораторная работа №7 «Изучение параллельного, последовательного и универсального регистров».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно

8	Лабораторная работа №8 «Изучение одноразрядного и четырехразрядного ОЗУ, ПЗУ».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально.	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
9	Лабораторная работа №9 «Изучение одновибратора, таймера в режиме ждущего одновибратора».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально.	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
10	Лабораторная работа №10 «Изучение мультивибратора на основе одновибраторов, таймера».	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально.	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все

					задания выполнены неверно
	Лабораторная работа №10 «Изучение мультивибратора на основе одновибраторов, таймера»	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально .	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
	Лабораторная работа №11 «Изучение ЦАП на основе матрицы»	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально .	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
	Лабораторная работа №12 «Изучение параллельного АЦП и схемы выборки-хранения»	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально .	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 не верно, выводы содержат ошибки.

					0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
	Лабораторная работа №13 «Изучение сумматоров, цифрового компаратора и схемы контроля четности»	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально.	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
	Лабораторная работа №14 «Изучение принципов построения и схемотехники элементов ТТЛ»	смешанная	Работа включает в себя комплекс заданий, выполняется индивидуально.	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 не верно, выводы содержат ошибки. 0 – задания не выполнены или все задания выполнены неверно
1	Тесты по 1 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
1	Тесты по 2 контрольной точке	с применением ДТ	Студент проходит компьютерное тестирование в ЭИОС.	5	Количество баллов пропорционально количеству правильных ответов
1	Коллоквиум по 1 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают	5	5– ответы полные, точные,

			письменно на вопросы коллоквиума		демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные. 0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Коллоквиум по 2 контрольной точке	письменная	Студенты отвечают письменно на вопросы коллоквиума	5	5– ответы полные, точные, демонстрируют глубокое понимание темы, аргументация логична; 4 – ответы в основном правильные, но содержат незначительные ошибки; 3- ответы недостаточно полные; 2 – ответы частичные, содержат ошибки или требуют наводящих вопросов; 1-ответы не на все вопросы, частичные.

					0 – ответы отсутствуют или полностью неверные.
	Итого:			60	

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	Экзаменационный билет	Устный опрос	Билет содержит 3 теоретических вопроса. На теоретические вопросы студент должен ответить устно.	Теоретические вопросы – 30 баллов.	<p>Критерии оценивания теоретических вопросов:</p> <p>25 до 30 баллов: Глубокий уровень владения 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</p>

					<p>освоение материала, попытка объяснить основной смысл вопроса, использование некоторых базовых терминов, но отсутствие глубокого понимания сложных моментов, логические недостатки изложения, отсутствие выводов. 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. 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. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145932.html> (дата обращения: 27.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебник / В. А. Галочкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-9729-1367-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132952.html> (дата обращения: 19.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Мамаев, Ю. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Ю. Н. Мамаев. — Москва : КУРС, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-907228-83-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144890.html> (дата обращения: 28.10.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Свиридов, В. П. Основы схемотехники электронных устройств : лабораторный практикум / В. П. Свиридов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111637.html> (дата обращения: 15.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2. Дополнительная литература

1. Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоруцкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3937-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98740.html> (дата обращения: 02.08.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Лоскутов Е.Д.. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 264 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44037.html> (дата обращения: 22.08.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Красько А.С. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие / Красько А.С.. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, В-Спектр, 2006. — 180 с. — ISBN 5-902958-05-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13978.html> (дата обращения: 22.08.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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
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/radioehlektronika/>
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. Перечень учебно-методических разработок

1. Ашхотов О.Г., Ашхотова И.Б. Основы цифровой и микропроцессорной техники. Учебно-методические разработки по выполнению лабораторных работ. Нальчик, КБГУ, 2021 г.

2. Ашхотов О.Г., Ашхотова И.Б. Основы цифровой схемотехники. 1 часть. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Нальчик, КБГУ, 2022. 64 стр.
3. Ашхотов О.Г., Ашхотова И.Б. Основы цифровой схемотехники. 2 часть. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. Нальчик, КБГУ, 2023. 71 стр.

6.5 Интернет-ресурсы

1. <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
2. <https://russianelectronics.ru/> - портал «Время электроники»;
3. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов.

6.6 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
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.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №54КСЛ/08-2024 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)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №01ДКС/04-2025 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 изданий по различным областям знаний.	https://elanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №62/ЕП-223 от 11.02.2025 г. Активен по 14.02.2026г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://russianlib.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
5	ЭБС «IPSMART»	185146 изданий, из них: книги – 54476; научная периодика – 21359 номеров; аудио-издания - 1171	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) №13331/25П/К от 09.04.2025 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6	ЭОР «РКИ» (Русский язык)	Тематическая коллекция «Русский язык как	http://www.ros-	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Полный доступ

	как иностранный)	иностранной» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	edu.ru/	(г. Москва) Договор №280/24 РКИ от 19.06.2024 г. срок предоставления лицензии: 1 год	(регистрация по IP-адресам КБГУ)
7	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №481/ЕП-223 От 22.10.2024 г. Активен по 31.10.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №57/ЕП-223 От 11.02.2025 г. Активен по 28.02.2026 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9	ЭР СПО «PROФобразование»	База данных электронных изданий учебной, учебно-методической и научной литературы для СПО	https://profspo.ru/	ООО «Профобразование» (г. Саратов) Договор №11634/24 PROF_FPU от 29.05.2024 г. Активен по 30.09.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
10	ЭБД РГБ	Электронная библиотека диссертаций	https://dis.s.rsl.ru/	ФГБУ «РГБ» Договор №51/ЕП-223 от 07.02.2025 Активен до 31.12.2025	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
11	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 рос. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
12	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	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, имеющих в РИНЦ
13	Президентская библиотека	Более 500 000 электронных документов по истории	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская	Авторизованный доступ из

	им. Б.Н. Ельцина	Отечества, российской государственности, русскому языку и праву		библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	библиотеки (ауд. №115, 214)
14	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	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.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя:

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 – 129 (ул. Чернышевского, 175). Лаборатория. Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор), типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника» ЦЭ-НР, моноблок «Основы цифровой и микропроцессорной техники» стенд ОАВТ "Основы автоматизации и вычислительной техники", Цифровые универсальные вольтметры, осциллографы, генераторы, источники постоянного тока и др.; доска стационарная, комплект учебной мебели -18 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
4.	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Российская Федерация	Реестровая запись №205 от 18.03.2016	1200	1 год
5.	ContentReader PDF Программное обеспечение для работы с PDF-документами	Российская Федерация	Реестровая запись №17019 от 21.03.2023	30	1 год
6.	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
7.	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
8.	Р7-Офис. Офисное программное приложение	Российская Федерация	Реестровая запись №5256 от 26.02.2019	300	1 ГОД
9.	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
10	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения SMath Studio.	Российская Федерация	Реестровая запись №12849 от 14.02.2022	5	Бес-срочно
11	ENGEE. Среда вычислений и модельно- ориентированного проектирования.	Российская Федерация	Реестровая запись №13508 от 11.05.2022	1	1 год
12	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.).