

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 электроники и цифровых информационных  
технологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы

 О.А. Молоканов

« 16 » декабря 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭИР



Б.В. Шогенов

« 16 » декабря 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.07 Схемотехника электронных устройств

Специальность

12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специ-  
ального назначения

Специализация

Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) *«Схемотехника электронных устройств»* /сост. О.Г.Ашхотов, И.Б.Ашхотова– Нальчик: КБГУ, 2024 г. 36 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Схемотехника электронных устройств» предназначена для студентов очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и опτικο-электронные приборы и системы специального назначения, 3 курс, 6 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Схемотехника электронных устройств» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **12.05.01 Электронные и опτικο-электронные приборы и системы специального назначения**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» февраля 2018 г. № 93.

## 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. Структура дисциплины (модуля) .....	8
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	9
5.1. Коллоквиум .....	9
5.2. Критерии оценивания .....	11
5.3. Образцы тестовых заданий .....	11
5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию .....	12
5.5. Критерии оценивания .....	13
5.6. Задания для лабораторных занятий .....	13
6. Промежуточная аттестация .....	14
6.1. Методические рекомендации при подготовке к экзамену .....	15
6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена .....	15
6.3. Критерии оценивания .....	16
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности .....	19
.....	23
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	24
9. Программное обеспечение современных информационно - коммуникационных технологий .....	24
.....	26
.....	27
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	
Приложение 1 .....	

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

**Цель дисциплины** «Схемотехника электронных устройств» состоит в овладении студентами знаний по схемотехнике цифровых микросхем, включая БИС и СБИС, методов проектирования микросхем и их применение в микроэлектронной аппаратуре (МЭА).

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

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:

Профессиональный стандарт 29.004 "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1141н.

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

Дисциплина «Схемотехника электронных устройств» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1.В.07 учебного плана по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы».

Дисциплина предусматривает изучение теоретических основ цифровой, аналоговой и интегральной схемотехники, методов системо- и схемотехнического проектирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) на дискретных и интегральных элементах, а также принципов схемотехнического проектирования интегральных микросхем (ИС) различного назначения и микроэлектронных устройств (МЭУ) на их основе.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения дисциплин математического и естественнонаучного модулей и дисциплин профессионального модуля «Цифровые и информационно-коммуникационные технологии», «Профильное программное обеспечение». Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем, таких дисциплин, как «Проектирование систем управления» и успешного прохождения производственной практики.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **обще профессиональных компетенций:**

**ОПК-1.** Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**Код и наименование индикатора достижения компетенции:**

**ОПК-1.1.** Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**ОПК-1.2.** Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**ОПК-5.** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

**Код и наименование индикатора достижения компетенции:**

**ОПК-5.1.** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Схемотехника электронных устройств» студент должен:

**Знать:**

- специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации;
- методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.

**Уметь:**

- проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации;
- применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**Владеть:**

- методами и средствами исследований и измерений;
- навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

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

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 1

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
-----------	----------------------	--------------------	-----------------------------------------------	-------------------------

1.	Основы цифровой техники	Способы представления цифровой информации. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций. 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 демультиплексоры. Схемы сравнения кодов. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.	ОПК-1 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
2.	Специализированные (полузаказные и заказные) БИС.	Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.	ОПК-1 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
3.	Микропроцессоры и микроконтроллеры	Типовая структура МП, принцип его работы. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки. Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти.	ОПК-1 ОПК-5.1	К, Т, ЛР
4.	Основы аналоговой техники	Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ. Номенклатура аналоговых интегральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники. Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе. Схемотехнические варианты ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения. Простейшие варианты ЦАП. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры. Методы улучшения характеристик ЦАП. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.	ОПК-1 ОПК-5.1	К, Т, ЛР

### *Структура дисциплины (модуля)*

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	6 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34

Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
Курсовая работа (КР)/ Курсовой проект (КП)	не предусмотрен	не предусмотрен
Самостоятельное изучение разделов/тем	31	31
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### Лекционные занятия

Таблица 3

№	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.

## Лабораторные работы

Таблица 4.

№	Тема
1.	Исследование характеристик типовых логических элементов.
2.	Моделирование и исследование работы шифратора и дешифратора
3.	Исследование характеристик типовых RS-, JR-, D-, T-триггерных схем
4.	Моделирование и исследование работы полусумматора, сумматора, счетчика
5.	Моделирование и исследование работы арифметического устройства
6.	Исследование и минимизация комбинационных схем с помощью карт Карно.
7.	Исследование работы параллельных и последовательных регистров
8.	Моделирование и исследование комбинационных схем
9.	Исследование различных вариантов АЦП и ЦАП

## Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5.

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
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. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

##### 5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)

#### Первый коллоквиум

1. Способы представления цифровой информации.
2. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.
3. Основы булевой алгебры. Логические функции.
4. Способы минимизации и композиции функции.
5. Элементы цифровых микросхем.
6. Общая методика синтеза комбинационных схем.
7. Преобразователи кодов.
8. Шифраторы и дешифраторы.
9. Мультиплексоры и демультимплексоры. Схемы сравнения кодов.
10. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. АЛУ.
11. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.
12. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.

### Второй коллоквиум

1. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования.
2. Регистры. Счетчики.
3. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
4. Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций.
5. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.
6. Типовая структура МП, принцип его работы.
7. Регистры МП.
8. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков.
9. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов.
10. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП.
11. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования.
12. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки.

### Третий коллоквиум

1. Интерфейсные устройства.
2. Организация ввода и вывода. Прерывания.
3. Реализация прямого доступа к памяти.
4. Аналоговые функции, сигналы, цепи.
5. Основные и специальные АФ.
6. Номенклатура аналоговых интегральных микросхем.
7. Принципы аналоговой схемотехники.
8. Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе.
9. Схемотехнические варианты ОУ. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения.
10. Простейшие варианты ЦАП.
11. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры. Методы улучшения характеристик ЦАП.
12. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

### Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

### 5.2. Критерии оценивания

<i>Оценка</i>			
<b>неудовлетворительно 2 балла</b>	<b>удовлетворительно 4 балла</b>	<b>хорошо 6 баллов</b>	<b>отлично 8 баллов</b>
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

### 5.3. Образцы тестовых заданий

(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)

I:

S: Операционные схемы для разработки сумматоров, вычитателей, умножителей и делителей

+:логические элементы (вентили)

-:триггера (защелки)

-:регистры команд

I:

S: Тактируемый JK-триггер. Если подать на  $J=1, K=1, C=1$ . Что будет на прямом выходе Q

+: инверсия предыдущего результата

-: 10

-: 1

-: 0

-: хранение предыдущего результата

I:

S: Тактируемый T-триггер. Если подать на  $T=1, C=1$ . Что будет на прямом выходе Q

+: инверсия предыдущего результата

-: 10

-: 1

-: 0

-: хранение предыдущего результата

I:

S: Тактируемый JK-триггер. Если подать на  $J=1, K=0, C=1$ . Что будет на прямом выходе Q

-: 01

-: 10

+: 1

-: 0

I:

S: Тактируемый RS-триггер. Если подать на  $S=1, R=0, C=1$ . Что будет на прямом выходе Q

-: 01

-: 10

-: 0

+: 1

I:

S: JK-триггер. Если подать на  $J=0, K=1$ . Что будет на прямом выходе Q

-: инверсия предыдущего результата

-: 10

-: 1

+: 0

-: хранение предыдущего результата

I:

S: Триггер – это (2 верных ответа)

-: часть электронной логической схемы, выполняющая элементарную логическую функцию

-: устройство для обработки цифровых сигналов, характеризуется тем, что сигнал на выходе схемы определяется сигналами на входах

+: схема для запоминания одного бита информации

+: схема, для которой сигнал на выходе определяется не только сигналом на входе, но и зависит от предыдущего состояния.

I:

S: Определение счетчика

-: схема для временного хранения информации

+: схема для обеспечения синхронной работы ЭВМ

-: схема для преобразования параллельного кода в последовательный

-: схема для преобразования двоичного кода на входе схемы в управляющий сигнал на одном из выходов

-: схема для выполнения операции сложения в самом младшем разряде

I:

S: Определение регистра

+ : схема для временного хранения информации

- : схема для обеспечения синхронной работы ЭВМ

- : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

- : схема для выполнения операции сложения в самом младшем разряде

I:

S: Определение мультиплексора

- : схема для обеспечения синхронной работы ЭВМ

+ : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

- : схема для преобразования двоичного кода на входе схемы в управляющий сигнал на одном из выходов

I:

S: Определение дешифратора

- : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

+ : схема для преобразования двоичного кода на входе схемы в управляющий сигнал на одном из выходов

- : схема для выполнения операции сложения в самом младшем разряде

I:

S: Определение сумматора

- : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

- : схема для преобразования двоичного кода на входе схемы в управляющий сигнал на одном из выходов

+ : схема для выполнения операции сложения в старших разрядах

I:

S: Определение полусумматора

- : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

- : схема для преобразования двоичного кода на входе схемы в управляющий сигнал на одном из выходов

+ : схема для выполнения операции сложения в самом младшем разряде

I:

S: Определение вычитателя

- : схема для временного хранения информации

- : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

+ : схема для выполнения операции вычитания в старших разрядах

- : схема для выполнения операции сложения в старших разрядах

I:

S: Определение полувычитателя

- : схема для временного хранения информации

- : схема для обеспечения синхронной работы ЭВМ

- : схема для преобразования параллельного кода в последовательный

+ : схема для выполнения операции вычитания в самом младшем разряде

I:

S: Усиление – это процесс:

+ повышение амплитуды выходного напряжения

+ увеличение выходного тока

+ увеличение мощности выходного сигнала

+ преобразования мощности источника питания в энергию выходного сигнала под управлением входного сигнала

- передачи напряжения от источника сигнала в нагрузку

I:

S: Усилители гармонических сигналов предназначены для усиления:

+ речевых сигналов

+ музыки

- телевизионных сигналов

- радиолокационных сигналов

I:

S: Амплитудно-частотная характеристика идеального усилителя:

- + прямая, параллельная оси абсцисс
- прямая, параллельная оси ординат
- прямая вида  $y=kx$

I:

S: Сдвиг двоичного кода на три разряда вправо эквивалентен

- Умножению изображенного числа на 3
- + Умножению изображенного числа на 8
- Делению изображенного числа на 3
- Делению изображенного числа на 6

I:

S: Диаграмма Карно для ПФ трех переменных имеет клеток

- 3
- 4
- + 8
- 16

I:

S: Прибор из монокристалла полупроводника, имеющего две области с проводимостями p- и n- типа – это

- -: транзистор;
- -: триод;
- -: выпрямитель;
- +: диод.

I:

S: Для выпрямления переменных токов различной частоты, детектирования радиочастотных модулированных колебаний, ограничения амплитуд сигналов, и т.п. используют:

- -: тиристоры;
- -: транзисторы;
- +: диоды;
- -: триоды.

I:

S: Работоспособность диодов определяют

- -: амперметром;
- -: вольтметром;
- -: микрометром;
- -: омметром.

I:

S: Букве «К» во втором элементе условного обозначения диодов соответствует

- -: стабилитрон;
- -: стабилитрон;
- -: выпрямительный столб;
- -: СВЧ –диод;
- +: стабилизатор тока.

I:

S: В диодах, обозначаемых буквой «Д»(второй элемент обозначения, указывающий на подкласс приборов) насчитывается p-n переходов

- +: один;
- -: два;
- -: три;
- -: четыре;
- -: пять.

I:

S: Конструктивно диоды могут выполняться в корпусе

- -: из карболита

- -: из композиционных материалов

- -: металлокерамическом

- +: стеклянном, металлическом или пластмассовом. Также бывают бескорпусное исполнение.

I:

S: Среднее значение выпрямленного тока, (с учетом обратного тока), при котором обеспечивается надежная и длительная работа диода это

- -: номинальное значение выпрямленного тока;

- -: паспортное значение выпрямленного тока;

- -: полный выпрямленный ток;

- +: выпрямленный ток .

I:

S: Среднее за период значение прямого напряжения при допустимом значении прямого тока - это

- -: падение напряжения без учета обратного тока;

- -: такой параметр не существует; -: падение прямого напряжения при допустимом значении прямого тока,

- +: прямое падение напряжения.

I:

S: Наибольшее напряжение, которое в течение длительного времени может быть приложено к диоду в обратном направлении и не вызывает изменения его параметров - это

- -: предпробойное напряжение;

- -: это максимальное падение напряжения

- -: такой параметр не существует;

- +: наибольшее допустимое обратное напряжение

I:

S: Среднее значение тока, протекающего через диод в обратном направлении в момент приложенного к нему наибольшего допустимого обратного напряжения- это

- -: средний обратный ток;

- -: номинальный обратный ток;

- -: паспортное значение обратного тока;

- +: обратный ток.

#### 5.4. Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- а)готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.
- приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.
- если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.
- обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

#### 5.5. Критерии оценивания

Оц
----

<b>ен-ка</b>			
<b>неудовлетворительно 0 баллов</b>	<b>удовлетворительно 3 балла</b>	<b>хорошо 4 балла</b>	<b>отлично 5 баллов</b>
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

### **5.6. Задания для лабораторных занятий** (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

**Пример типовой лабораторной работы «Исследование характеристик типовых RS-, JR-, D-, T-триггерных схем»**

*Цель работы:* получение практических навыков при работе с типовыми RS-, JR-, D-, T-триггерными схемами.

#### **Методические указания**

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, сущность ожидаемых результатов. Для этого необходимо подготовиться теоретически. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.
2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные работы на персональном компьютере студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.
3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- теоретическое обоснование темы;
- экспериментальные результаты;
- общие выводы о работе и заключение.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов у составителей отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

### **6. Промежуточная аттестация**

(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-С5.1)

#### **Список основных вопросов к устному зачету**

1. Способы представления цифровой информации.
2. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций.
3. Основы булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функции.
4. Элементы цифровых микросхем.
5. Общая методика синтеза комбинационных схем.
6. Преобразователи кодов.

7. Шифраторы и дешифраторы.
8. Мультиплексоры и демультимплексоры. Схемы сравнения кодов.
9. Полусумматор.
10. Комбинационные сумматоры. Многоразрядные сумматоры с ускоренным переносом.
11. Арифметико-логические устройства.
12. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.
13. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.
14. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования.
15. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
16. Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций.
17. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска.
18. Программируемые логические схемы, их структура и элементная база, проектирование цифровых устройств на базе программируемых логических схем. Микросхемы памяти.
19. Типовая структура МП, принцип его работы.
20. Регистры МП. Взаимодействие АЛУ и регистров. Регистр признаков. Счетчик команд, реализация условных и безусловных переходов. Стековая память, ее функции. Машинные циклы. Система команд МП.
21. Микроконтроллеры, особенности их структуры и функционирования.
22. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные узлы и блоки.
23. Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти.
24. Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ.
25. Номенклатура аналоговых интегральных микросхем. Принципы аналоговой схемотехники.
26. Операционные усилители и аналоговые устройства на их основе.
27. Основные характеристики и параметры ОУ, методы их измерения.
28. Простейшие варианты ЦАП. Схемотехника типовых ЦАП, их параметры.
29. Методы улучшения характеристик ЦАП.
30. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

#### **Методические рекомендации при подготовке к зачету с оценкой**

Подготовка студентов к зачету с оценкой включает проработку лекций, в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защиту.

Для подготовки к ответам на вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

#### **Критерии оценивания**

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 60% лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий.	Посещение не менее 85% лекционных и практических занятий.

Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос.	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.2. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
<b>1.</b>	<b>Текущий контроль</b>				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
<b>2.</b>	<b>Рубежный контроль</b>				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
	<b>Итого</b>	<b>70 баллов</b>	<b>23 балла</b>	<b>23 балла</b>	<b>24 балла</b>
<b>3.</b>	<b>Экзамен</b>	<b>30 баллов</b>	<b>min – 15, max – 30 баллов</b>		

### 6.3. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируются компетенции ОПК-1, ОПК-5. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

Сформированность компетенций в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- базовый уровень (**оценка «удовлетворительно»**) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень (**оценка «хорошо»**) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

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

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
-----------------------------------	-------------------------------------------------	--------------------------

<p><b>ОПК-1.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b></p> <p><b>ОПК-1.1.</b> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>ОПК-1.2.</b> Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p><b>Знать</b> методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p> <p><b>Уметь</b> применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6</i>).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>ОПК-5.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b></p> <p><b>ОПК-5.1.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p>	<p><b>Знать</b> специфику предметной области при выборе методов и средств экспериментальных исследований и измерений с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p> <p><b>Уметь</b> проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p> <p><b>Владеть</b> методами и средствами исследований и измерений.</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

### Основная литература

1. Борисенко, А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы аналоговых устройств : учебное пособие / А. Л. Борисенко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2016. — 127 с. — ISBN 978-5-7422-4979-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89814>
2. Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Базовые схемы основных функциональных устройств : учебное пособие / В. В. Дуркин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 127 с. — ISBN 978-5-7782-3335-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118049>
3. Галочкин, В. А. Электроника и схемотехника : учебное пособие / В. А. Галочкин. — Самара : ПГУТИ, 2023 — Часть 2 : Схемотехника цифровых устройств — 2023. — 227 с. — ISBN 978-5-904029-57-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411674>

### Дополнительная литература

1. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 4-е, изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 636 с. — ISBN 978-5-97060-623-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107891>
2. Бутенко, Д. В. Исследование усилительных схем на операционных усилителях : методические указания / Д. В. Бутенко, Б. Л. Созинов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 40 с. — ISBN 978-5-7038-4209-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103362>
3. Бондарь, И. М. Электротехника и основы электроники в примерах и задачах : учебное пособие для спо / И. М. Бондарь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 388 с. — ISBN 978-5-507-47554-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/388973>

### Периодические издания

Перечень периодических изданий, получаемых библиотекой КБГУ, в которых студент может ознакомиться с современными достижениями в области электроники, микро и нано-электроники:

- Физика. (Физика полупроводниковых проводников и диэлектриков, квантовая электроника). Известия ВУЗов.
- Электроника.
- Физика и техника полупроводников.
- Микроэлектроника.
- Квантовая электроника.
- Радиоэлектроника
- Материалы электронной техники.
- Физика твердого тела
- Известия вузов.

### 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. Варгина
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 наноиндустрии.
10. <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

### Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2024-2025 уч.г.)

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организационного владельца; реквизиты договора	Условия доступа
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ</b>					
1.	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.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №55/ЕП-223 от 08.02.2024 г. Активен до 15.02.2025г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

2.	<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)
3.	<b>ЭБС «IPSMART»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) <b>№156/24П</b> от 04.04.2024 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	<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 №54/ЕП-223</b> От 08.02.2024 г. Активен по 28.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
<b>РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ</b>					
5.	<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 описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
6.	<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)
7.	<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

### 9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ через Интернет доступ к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих вузов России.

2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.

3. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерные классы с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

## 10. 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**, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, интерактивная доска, доска стационарная). Комплект учебной мебели – 24 посадочных мест.

– **учебная лаборатория для проведения учебных занятий – 129**. 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 автоматики 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 - 311, 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.

– **помещение для самостоятельной работы – 115, 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.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями лекций и учебников.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ 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.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:

#### **Список лицензионного программного обеспечения**

##### **Договор №24-3А от 15.07.2024 года**

1. Антивирусное средство для защиты ПК (продление) Kaspersky Endpoint Security.
  2. Система оптического распознавания текста (продление) SETERE OCR
  3. Многофункциональный редактор (продление) Content Reader PDF 15 Business.
  4. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Сервер. Стандартная редакция. Базовый уровень.
  5. РЕД ОС. Техническая поддержка для образовательных учреждений на 1 год. Конфигурация: Рабочая станция. Стандартная редакция. Базовый уровень.
  6. Российский кроссплатформенный пакет приложений для совместной работы с офисными документами Р7-Офис.
  7. Многофункциональный кроссплатформенный графический редактор AliveColors Business.
  8. Комплекс программ автоматизации решения задач конструкторско-технологической подготовки производства и бизнес-процессов САПР Грация.
  9. Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы Spider Project Professional.
  10. Программный продукт, основанный на исходном коде свободного проекта Wine, предназначенный для запуска Windows-приложений на операционных системах семейства Linux.
- 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.

#### **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:

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;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
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, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обуче-

ния коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на 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);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- 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;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.



