

**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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы



О.А. Молоканов
«16» декабря 2024 г.


Директор ИИЭиР

Б.В. Шогенов
«16» декабря 2024 г.

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

Специальность

**12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального
назначения**

Специализация:

Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях ЭС»** /сост. Р.Ю. Кармокова – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 27 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях ЭС» предназначена для студентов 4 курса, очной формы обучения по специальности 12.05.01 Электронные и опто-электронные приборы и системы специального назначения в 7 семестре.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях ЭС» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности **12.05.01 Электронные и опто-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
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости.....	9
5.1. Коллоквиум.....	9
5.2. Образцы тестовых заданий.....	11
5.3. Задания для лабораторных занятий.....	13
6. Промежуточная аттестация.....	14
6.1. Список основных вопросов к устному экзамену.....	14
6.2. Методические рекомендации при подготовке к экзамену.....	15
6.3. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена.....	15
6.4. Критерии оценивания.....	16
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	16
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	18
9. Программное обеспечение современных информационно- коммуникационных технологий.....	20
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	20
10.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	22
Приложение 1.....	23
Приложение 2.....	24

1. Цели и задачи освоение дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях ЭС» является: формирование у студентов концептуальных основ, современных подходов и методик использования цифровых устройств и микропроцессоров (ЦУ и МП) в радиоэлектронной аппаратуре; формирование представлений о современных программных и аппаратных комплексах, способных автоматизировать процедуры реализации функций при алгоритмическом, функционально-структурном, логическом и схемном проектировании микропроцессорных систем.

Основными **задачами** дисциплины являются:

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

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

Профессиональный стандарт 29.004 "Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, 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 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.07.01 учебного плана по специальности **12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения**, специализация "Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы"

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ): Проектирование и конструирование оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Трудовая функция (ТФ): Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов (профессиональный стандарт 29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, код А/01.6, уровень квалификации -6).

Изучение дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях ЭС» опирается на знания, умения и компетенции, приобретенные и сформированные в результате изучения модуля «Физика» и дисциплины «Информационные технологии».

3. Требования к результатам освоение дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки: **профессиональной компетенции ПК-1:**

Способен проводить поиск и анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК-1.1. Способен проводить поиск научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПК-1.2. Способен проводить анализ научно- технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

профессиональной компетенции ПК-2:

Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

ПК-2.1. Способен проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

ПК-2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать: основы схемотехники и элементную базу и цифровых электронных устройств, а также архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем;

уметь: использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

владеть: методами расчета типовых аналоговых и цифровых устройств; методами построения радиотехнических устройств на основе микропроцессоров и микропроцессорных систем.

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	2	3	4	5

1.	Основы алгебры логики и теории переключательных функций	Основные аксиомы, теоремы и тождества алгебры логики, принцип двойственности. Операция сумма по модулю два и ее свойства. Область определения функций. Таблицы истинности. Полностью и не полностью определенные функции. Полностью неопределенная функция. Конъюнктивные и дизъюнктивные термы. Минимизация переключательных функций. Определение МДНФ, МКНФ и МНФ в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
2.	Асинхронные триггеры	Асинхронные потенциальные триггеры типа R - S , их синтез и анализ. Табличный метод отыскания функций возбуждения. Асинхронные потенциальные триггеры типов D - L и D - L - R с приоритетом входов L или R и их синтез. Триггеры Эрла.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
3.	Синхронные триггеры	Синхронные триггеры типов D , D/R , D/R - S , J - K и T : словесное описание законов функционирования и табличное задание их функции переходов. Функции возбуждения	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
4.	Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий.	Схемы базовых элементов интегральных схем, выполняемых по различным ТТЛ и КМОП технологиям. Статические и динамические параметры интегральных схем. Драйверы и приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода. Буферные регистры с тремя состояниями выхода	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
5.	Минимизация логических функций. Карты Карно.	Минимизация булевых функций с помощью карт Карно (3-6 переменных)	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
6.	Комбинационные цифровые схемы	Назначение дешифраторов и демультиплексоров и их каскадирование. Мультиплексоры и мультиплексоры-демультиплексоры Мультиплексоры со стробированием и тремя состояниями выхода.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
7.	Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел	Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел. Адресные компараторы.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
8.	Двоичные и двоично-десятичные счетчики.	Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Асинхронные импульсные счетчики. Синхронные счетчики. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
9.	Примеры применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств	Программирование модуля пересчета двоичных и двоично-десятичных счетчиков. Программирование модуля пересчета с помощью асинхронной и синхронной параллельной загрузки.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР

10.	Цифро- аналоговые преобразователи. Аналого- цифровые преобразователи	Цифро-аналоговые преобразователи, структура, параметры. Резистивная матрица $R-2R$. Аналого-цифровые преобразователи. Аналого- цифровые преобразователи, классификация. Параллельные АЦП. Конвейеризация выборок.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
11.	Архитектура микроЭВМ	Общая структурная схема. Шины адреса, данных и управления. Память и ВУ. Операнды. Единицы измерения памяти.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
12.	Архитектура одно-Кристалльных микропроцессоров	Структурная схема МП. Регистры общего назначения, указательные, индексные, сегментные регистры. АЛУ. Регистр флагов. Очередь команд. Эффективные и физические адреса. Мультиплексная шина адреса-данных. Управление памятью и внешними устройствами. Дескрипторы. Организация стека. Назначение сигналов готовности, запроса прерываний и запроса прямого доступа к памяти. Шина MultiBus	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
13.	Архитектура однокристалльных микроконтроллеров	Структурная схема микроконтроллера. Назначение его основных узлов. Внутренняя память и таймер. Организация ввода-вывода.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
14	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров. Программы тестирования и инициализации микроконтроллеров. Программы управления вводом-выводом.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
15.	Статические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.	Статические оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Статические и динамические ОЗУ. Динамические параметры ОЗУ. Адресные дешифраторы для селекции БИС ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства (EPROM). Принцип работы EP ROM. Динамические параметры EPROM. Назначение, принцип работы и применение флэш-памяти.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
16.	Методы ввода-вывода	Классификация регистров памяти и методов ввода-вывода. Регистры ввода, вывода, ввода- вывода и переключаемые с ввода на вывод. Регистры с обратным чтением. Регистры данных, управления и состояния.. Реализация приоритетного обслуживания внешних устройств по прерыванию. Ввод-вывод по прямому доступу к памяти. Назначение ввода-вывода по прямому доступу к памяти. Аппаратное обеспечение ввода-вывода по прямому доступу к памяти.	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР

17.	Интерфейсные БИС	Программируемый параллельный интерфейс. Структурная схема, сигналы и режимы работы параллельного интерфейса. Программирование режимов работы. Операции ввода-вывода и программирование режимов работы. Подключение к контроллеру постоянного запоминающего устройства знакогенератора и знакосинтезирующих индикаторов. Управление выводом информации. Чтение состояний счетчиков. Программируемый контроллер прерываний. Задание статуса уровней приоритета. Управление работой контроллера прерываний..	ПК-1 ПК-2	К, Т, ЛР
-----	------------------	---	--------------	-------------

Структура дисциплины (модуля)

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

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	68	68
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (в часах):	49	49
Курсовой проект (КП)/ Курсовая работа (КР)	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельное изучение разделов	49	49
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№	Тема
1.	Основы алгебры логики и теории переключательных функций.
2.	Асинхронные триггеры
3.	Синхронные триггеры
4.	Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий.
5.	Минимизация логических функций. Карты Карно.
6.	Комбинационные цифровые схемы
7.	Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел
8.	Двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики
9.	Примеры применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств
10	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи
11	Архитектура микроЭВМ
12	Архитектура однокристалльных микропроцессоров
13	Архитектура однокристалльных микроконтроллеров
14	Разработка программного обеспечения микроконтроллеров

15	Статические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.
16	Методы ввода-вывода
17	Интерфейсные БИС

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Карты Карно и диаграммы Вейча 4 ч
2.	Применение логических элементов для стробирования цифровых сигналов 4 ч
3.	Исследование дешифраторов 4 ч
4.	Исследование мультиплексоров 4ч
5.	Исследование RS -триггеров – 2 ч
6.	Исследование JK-триггеров – 2 ч
7.	Исследование синхронных счетчиков 4 ч
8.	Исследование регистров 2 ч
9.	Исследование параллельного, последовательного и универсального регистров 4ч
10.	Исследование мультивибраторов 4 ч

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

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

5. 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.

Вопросы, выносимые на коллоквиум

(контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

Первый коллоквиум

1. Основы алгебры логики и теории переключательных функций
2. Минимизация нескольких функций
3. Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов
4. Асинхронные потенциальные триггеры
5. Синхронные триггеры
6. Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий
7. Триггеры Шмитта. Интегральные схемы мультивибраторов и их применения.
8. Драйверы и приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода.
9. Дешифраторы и демультимплексоры.
10. Мультиплексоры.
11. Комбинационные сумматоры.
12. Шифраторы.

Второй коллоквиум

1. Компараторы.
2. Сдвигающие регистры.
3. Счетчики.
4. Примеры применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств.
5. Примеры применения интегральных схем для проектирования ввода-вывода.
6. Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи.
7. Трехшинная архитектура микроЭВМ.
8. Архитектура однокристалльных МП.
9. Архитектура однокристалльных МП.
10. Однокристалльные МП: Форматы команд.
11. Однокристалльные МП: Адресация.
12. Однокристалльные МП: Арифметический сопроцессор.

Третий коллоквиум

1. Программное обеспечение микроконтроллеров.
2. Принципиальные схемы микроконтроллеров.
3. Запоминающие устройства.
4. Регистры памяти.

5. Ввод-вывод.
6. Интерфейсные БИС: Параллельный интерфейс.
7. Интерфейсные БИС: Прерывания.
8. Интерфейсные БИС: Доступ к памяти. Связные интерфейсы.
9. Последовательные интерфейсы.
10. Мультипроцессорные системы.

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.

Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
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.

5.2. Образцы тестовых заданий *(контролируемые компетенции, ПК-1, ПК-2)*

1. Основными параметрами гармонического сигнала являются:

1. Самый маломощный логический элемент

- 1) И2Л
- 2) ЭСЛ
- 3) ТТЛ
- 4) ДТЛ

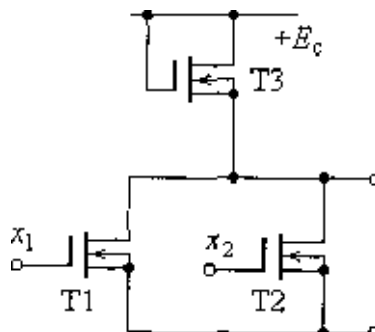
2. Высокий логический уровень некоторой схемы составляет 0.7 В. Данная схема представляет собой

- 1) И2Л-схему
- 2) ЭСЛ-схему
- 3) ТТЛ-схему
- 4) ДТЛ-схему

3. К температурным изменениям наиболее чувствительны схемы

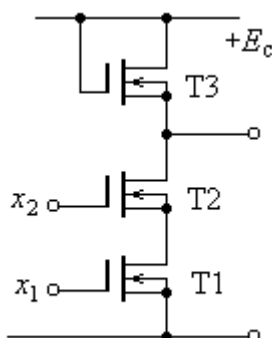
- 1) МОП-схемы
- 2) ЭСЛ-схемы
- 3) ТТЛ-схемы
- 4) ДТЛ-схемы

4. Схема выполняет логическую операцию



- 1)
- 2) И-НЕ
- 3) И
- 4) ИЛИ-НЕ
- 5) ИЛИ

5. Схема выполняет логическую операцию



- 1) И-НЕ
- 2) И
- 3) ИЛИ-НЕ
- 4) ИЛИ

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;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) 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;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 35 % правильно выполненных заданий.	36-65% правильно выполненных заданий.	66-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.3. Задания для лабораторных занятий (контролируемые компетенции ПК-1, ПК-2)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы и умение применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств пакетами прикладных программ различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы

«Исследование мультивибраторов».

Цель работы: создание и исследование в *Electronics Workbench* логических схем ждущего мультивибратора, мультивибратора с кварцевым резонатором в цепи обратной связи, мультивибратора на операционном усилителе.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, уметь задать параметры схемы и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Выполнение работы. Этот этап осуществляется на ПК в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Результаты

моделирования проверяются преподавателем. Студент в идеале должен уметь анализировать полученные результаты.

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;
- схема установки и описание методики измерений;
- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- 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. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. 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, ПК-1, ПК-2)*

6.1. Список основных вопросов к устному экзамену

1. Основы алгебры логики и теории переключательных функций
2. Минимизация нескольких функций
3. Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов
4. Асинхронные потенциальные триггеры
5. Синхронные триггеры
6. Стандартные интегральные схемы (ИС) ТТЛ и КМОП серий
7. Триггеры Шмитта.
8. Интегральные схемы мультивибраторов и их применения.
9. Драйверы и приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода
10. Дешифраторы и демультиплексоры
11. Мультиплексоры
12. Комбинационные сумматоры
13. Шифраторы
14. Компараторы
15. Сдвигающие регистры
16. Счетчики
17. Применения интегральных схем при проектировании цифровых устройств
18. Примеры применения интегральных схем для проектирования вводавывода

19. Цифро-аналоговые преобразователи.
20. Аналого-цифровые преобразователи
21. Трехшинная архитектура микроЭВМ
22. Архитектура однокристальных микропроцессоров
23. Однокристальные микропроцессоры: Форматы команд
24. Однокристальные микропроцессоры: Адресация
25. Однокристальные микропроцессоры: Арифметический сопроцессор
26. Программное обеспечение микроконтроллеров
27. Принципиальные схемы микроконтроллеров
28. Запоминающие устройства
29. Регистры памяти
30. Интерфейсные БИС: Параллельный интерфейс
31. Интерфейсные БИС: Прерывания
32. Интерфейсные БИС: Доступ к памяти. Связные интерфейсы
33. Последовательные интерфейсы
34. Мультипроцессорные системы

6.2. Методические рекомендации при подготовке к экзамену

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

Для подготовки к ответам на экзаменационные 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 к экзамену 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 к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

6.3. Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена

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

6.4. Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируется компетенция ПК-1, ПК-2. Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

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

Сформированность компетенции 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 компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

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>ПК-1. Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</p> <p>ПК-1.1. Способен проводить поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-1.2. Способен проводить анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Знать методы поиска научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Владеть методами поиска научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств</p> <p>Знать методы анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Уметь осуществлять анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Владеть методами анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.</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.</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>).</p>
<p>ПК-2. Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Код и наименование индикатора достижения компетенции:</p> <p>ПК-2.1. Способен</p>	<p>Знать методы поиска и анализа научно-</p>	<p>Выполнение и защита</p>

<p>проводить поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-2.2. Способен проводить поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем</p> <p>Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации</p> <p>Знать методы поиска и анализа научно-технической информации в области хранения и первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.</p> <p>Уметь самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации</p>	<p>лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.</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.</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. Микушин, Александр Владимирович. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 (654400) - Телекоммуникации / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. — 818 с.

https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_02000012010

- Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211292>
- Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства : = Цифровые устройства [Учебник : для студентов, преп. и специалистов в обл. электрон. и микропроцессор. техники] / [гл. ред. Е. Кондукова]. — СПб. : БХВ-Петербург, 2004. — V, 496, [1] с. : ил., табл. : 24 см.; ISBN 5-94157-466-5. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002504592

Дополнительная литература

- Сажнев, Александр Михайлович. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. М. Сажнев, А. В. Никулин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет, [Факультет радиотехники и электроники]. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. — 60с. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009442819/
- Бондарь, А. А. Цифровые устройства и микропроцессоры. Семестр 1 : учебное пособие / А. А. Бондарь, С. В. Литвинов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-7339-2099-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398354>
- Бондарь, А. А. Цифровые устройства и микропроцессоры. Семестр 2. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Бондарь, С. В. Литвинов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 57 с. — ISBN 978-5-7339-2098-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398324>

Интернет-ресурсы

- <http://lib.kbsu.ru/> - Библиотека КБГУ.
- <http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант».
- <http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
- <http://www.studmedlib.ru/> - ЭБС «Консультант студента»
- http://www.ph4s.ru/book_electronika.html - Образовательный проект А.Н. Варгина
- <http://www.Russianelectronics.ru> - портал «Время электроники»;
- <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
- <http://metodist.lbz.ru/iumk/nano/lections.php> - видеоролики по нанотехнологии;
- <http://nano.fcior.edu.ru> – каталог научно- образовательных ресурсов для nanoиндустрии.
- <https://www.sciencedirect.com/> - Полнотекстовая база данных ScienceDirect.

Современные профессиональные базы данных

№п /п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ					
1.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №55/ЕП-223	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		от 08.02.2024 г. Активен до 15.02.2025г.	
2.	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://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Авторизованный доступ с АРМ библиотеки (ИЦ, ауд.№115)
3.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Красногорск, Московская обл.) №156/24П от 04.04.2024 г. срок предоставления лицензии: 12 мес.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	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 №54/ЕП-223 От 08.02.2024 г. Активен по 28.02.2025 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
РЕСУРСЫ ДЛЯ НАУКИ					
5.	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 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
6.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)
7.	Polpred.com. Новости. Обзор	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники»	Доступ по IP-адресам

	СМИ. Россия и зарубежье	тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям		Безвозмездно (без официального договора)	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. При выполнении лабораторного практикума студенты в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением российских программных сред.

4. 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**, расположенная по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 175, 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 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 - 311, Электронный читальный зал №3. Читальный зал естественных и технических наук**, расположенное по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. 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**, расположенное по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. 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.

В ходе проведения лабораторных занятий по дисциплине студенты получают навыки имитации результатов измерений, моделирования процессов в программной среде *Electronics Workbench*, а так же навыки математической обработки полученных результатов имитации. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗов РФ.

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.

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

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. 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 не визуального 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 обучения 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.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Цифровые устройства и микропроцессоры в конструкциях ЭС»
 по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
 специального назначения,
 специализация: «Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и
 системы» на 2025 – 2026 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

электроники и цифровых информационных технологий,

протокол № _____ от « ____ » _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ / Р.Ш. Тешев / _____

подпись расшифровка подписи дата

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно/диф.зачет	Продвинутый уровень хорошо/диф.зачет	Высокий уровень отлично/диф.зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ПК-1 Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	<u>Знать</u> методы поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Не знает	отсутствие знаний методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	неполные знания методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	в целом успешные знания методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	полностью сформированные знания методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
	<u>Уметь</u> осуществлять поиск и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Не умеет	отсутствие или частичное умение осуществлять поиск и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	недостаточное умение осуществлять поиск и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	в целом успешное умение осуществлять поиск и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	полностью сформированное умение осуществлять поиск и анализа научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно/диф.зачет	Продвинутый уровень хорошо/диф.зачет	Высокий уровень отлично/диф.зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
		приборов и комплексов.	оптико-электронных приборов и комплексов.	оптико-электронных приборов и комплексов.	оптико-электронных приборов и комплексов.	
ПК-2 Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации	<u>Владеть</u> методами поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств	Не владеет	отсутствие навыков использования методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств.	недостаточное владение навыками использования методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств.	наличие навыков использования методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств.	успешное владение использованием методов поиска и анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств.
ПК-2 Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации	<u>Знать</u> методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации, хранения и первичной обработки информации	Не знает	отсутствие знаний методов поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации, хранения и	неполные знания методов поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации, хранения и	в целом успешные знания методов поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации,	полностью сформированные знания методов поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации,

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно/диф.зачет	Продвинутый уровень хорошо/диф.зачет	Высокий уровень отлично/диф.зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.	использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.		первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.	первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.	хранения и первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.	хранения и первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств.
	<u>Уметь</u> самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	Не умеет	отсутствие или частичное умение осуществлять поиск информации о современных технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.	недостаточное умение осуществлять поиск информации о современных технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.	в целом успешное умение осуществлять поиск информации о современных технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.	полностью сформированное умение осуществлять поиск информации о современных технологиях получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно/диф.зачет	Продвинутый уровень хорошо/диф.зачет	Высокий уровень отлично/диф.зачет
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	Владеть методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации.	Не владеет	отсутствие навыков использования методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации.	недостаточное владение навыками использования методов поиска и методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации.	наличие навыков использования методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации.	успешное владение использованием методов работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации.

