

**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 «Информационные технологии в управлении техническими системами»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В.А. Хакулов    Директор института \_\_\_\_\_ Б.В.Шогенов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электроника и электронные устройства технических систем»**

**Профиль «Информационные технологии в управлении техническими  
системами»**

Прикладной бакалавриат  
Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

**Форма обучения:**

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Электроника и электронные устройства технических систем» / сост. \_ А.Т. Карякин – Нальчик: КБГУ, 2024. – 40с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.15 студентам направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения в 5 семестре на 3 курсе.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871 (далее – ФГОС ВО).

## Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО. ....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины. ....	4
3.1. Элементы общепрофессиональных и профессиональных компетенций. ....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2. Структура дисциплины .....	9
4.3. Лабораторные занятия .....	9
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
4.5. Курсовая работа .....	10
5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	14
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	14
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	29
Вопросы на экзамен.....	29
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	30
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	30
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	33
6.2.1 Текущий и рубежный контроль .....	33
6.2.2 Промежуточная аттестация .....	34
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	36
7.1. Основная литература.....	36
7.2. Дополнительная литература.....	36
7.3. Периодические издания. ....	36
7.4 Интернет-ресурсы.....	37
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	37
7.6. Методические указания к занятиям.....	38
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	38
10. Лист изменений (дополнений) .....	42

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

Цель преподавания дисциплины «Электроника и электронные устройства технических систем» - изучение схемотехники цифровых, аналоговых и цифроаналоговых микросхем, включая БИС и СБИС, методов проектирования устройств и их применение в электронной аппаратуре (ЭА).

Основными задачами изучения дисциплины являются: получение основных сведений о принципах схемотехники цифровых и аналоговых устройств, видах микросхем, особенностях организации процесса проектирования узлов и модулей современных электронных устройств на БИС и СБИС, моделях компонентов электронных схем, используемых при проектировании и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами.

Дисциплина «Электроника и электронные устройства технических систем» позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с организацией процесса проектирования узлов и модулей современных электронных устройств автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами для решения задач профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.**

Дисциплина «Электроника и электронные устройства технических систем» относится к блоку 1 обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений профессионального цикла основной образовательной программы (ООП ВО) бакалавра.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.**

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Информационные технологии в управлении техническими системами» дисциплина «Электроника и электронные устройства технических систем» направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.04. Управление в технических системах. При освоении дисциплины студенты могут продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

<b>УК, ПКС</b>	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

<b>ПКС-3</b>	Способен руководить проектами в области информационных технологий
--------------	---

•

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

- основы цифровой техники
- специализированные (полузаказные и заказные) БИС.
- микропроцессоры и микроконтроллеры
- основы аналоговой техники
- как представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- как выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат ;
- как решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

**Уметь:**

- использовать основы цифровой техники
- использовать специализированные (полузаказные и заказные) БИС.
- использовать микропроцессоры и микроконтроллеры
- использовать основы аналоговой техники
- представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

**Владеть:**

- способностью использовать основы цифровой техники
- способностью использовать специализированные (полузаказные и заказные) БИС.
- способностью использовать микропроцессоры и микроконтроллеры
- способностью использовать основы аналоговой техники
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

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

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ ра зд ел а	Наиме- нование раздела	Содержание раздела	Форми руемая компет енция (часть компет енции)	Оценочн ые средства
1	2	3		4
1.	Основы цифро- вой техники	Представление адекватной современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики. Способы представления цифровой информации. Арифметические коды. Алгоритмы реализации арифметических операций. Привлечение для решения	УК-1 ПКС-3	Лабора- торная работа, тесты, вопросы на колок- виуме,

		<p>проблем цифрового синтеза физико-математический аппарата булевой алгебры. Логические функции. Способы минимизации и композиции функции. Элементы цифровых микросхем.</p> <p>Общая методика синтеза комбинационных схем. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры Схемы сравнения кодов.</p> <p>Полусумматор. Комбинационные сумматоры. Многоразрядные сумматоры с ускоренным переносом. Арифметико-логические устройства.</p> <p>Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.</p> <p>Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.</p> <p>Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза (способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)</p>		курсовая работа, экзамен
2.	Специализированные (полузаказные и заказные) БИС.	<p>Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска. Программируемые логические схемы, их структура и элементная база, проектирование цифровых устройств на базе программируемых логических схем. Микросхемы памяти (способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и</p>	УК-1 ПКС-3	Лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен,

		вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)		
3.	Микропроцессоры и микроконтроллеры	Выявление естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе освоения темы: 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 (способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)	УК-1 ПКС-3	Лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен
4.	Основы аналоговой техники	Задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей. 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. Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий (способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе	УК-1 ПКС-3	Лабораторная работа, тесты, вопросы на коллоквиуме, курсовая работа, экзамен



		профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей, способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности)		
--	--	---	--	--

#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах):</b>	180	180
<b>Контактная работа (в часах):</b>		
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛЗ)	48	48
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	73	73
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)	27	27
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
<b>Курсовая работа (КР)</b>		
<b>Курсовой проект (КП)</b>		
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	экзамен	экзамен

#### Разделы дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы цифровой техники		8		12	17
2	Специализированные (полузаказные и заказные) БИС.		8		12	18
3	Микропроцессоры и микроконтроллеры		8		12	18
4	Основы аналоговой техники		8		12	18
	<i>Итого:</i>		32		48	73

### 4.3. Лабораторные занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1.	Исследование характеристик типовых логических элементов. Моделирование и исследование работы шифратора и дешифратора Исследование характеристик типовых триггерных схем Моделирование и исследование работы счетчика. Моделирование и исследование работы арифметического устройства Моделирование и исследование работы регистра сдвига	12
2.	2.	Исследование статических и частотных характеристик БИС	12
3.	3.	Исследование различных вариантов АЦП и ЦАП	12
4.	4.	Исследование статических и частотных характеристик типового ОУ	12
<b>Итого:</b>			48

### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Введение.	2
2.	Преобразователи кодов	2
3.	Счетные схемы на триггерах	2
4.	Технические характеристики современных БИС и СБИС	2
5.	Интерфейсы МП и МК.	2
6.	Цифровые средства обработки информации в АСУ ТП.	2
7.	Аппаратно-программные средства МК.	2
8.	Схемотехника ЦАП.	2
9.	Схемотехника АЦП.	2
10.	Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	50
11.	Самоподготовка	5
<b>Итого:</b>		73

### 4.5. Курсовая работа

Примерные темы курсовой работы

Мониторинг на основе Arduino температуры и влажности

Визуализация процессов мониторинга и управления "умного дома" в системе Scada.

Стенд для проведения кусковых исследований сепарации щебня

Аппаратно-программный комплекс мониторинга режимов работы теплового насоса.

Стенд для оптимизации параметров работы на основе ультразвукового датчика.

Аппаратно-программный комплекс проведения кусковых исследований щебня для фотометрической сепарации

Визуализация в системе Scada процессов мониторинга и управления процессами гидропоники для выращивания овощей.

Разработка блока подключения периферийных датчиков к микропроцессору в системе управления процессом гидропоники.

Мониторинг на основе Arduino температуры и влажности

Разработка модуля аппаратно-программного комплекса управления солнечным абсорбером (воздушным).

Сохранение данных проекта Arduino с использованием SD CARD

Мониторинг на основе Arduino, инклинометра положения объекта

Вывод данных ардуино на LED 4

Мониторинг и управление микроклиматом "умного дома".

Мониторинг на основе Arduino давления температуры и влажности

Аппаратно-программный комплекс управления "умным домом"

Разработка автоматизированной системы контроля, анализа и управления микроклиматом в помещениях учебного заведения.

Аппаратно-программный комплекс управления солнечным абсорбером

Разработка блока мониторинга на основе электронного компаса

Разработка системы пожарной безопасности "умного дома"..

Задачи курсовой работы.

Главной задачей курсового проекта является:

Развитие способностей использовать на практике умения и навыков организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

Развитие способностей понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Программная часть курсового проекта (АПК) должна состоять из функций, процедур, логически структурированных в модули для организации коллективной работы над проектом, упрощения разработки и сопровождения.

Аппаратная часть - самодостаточный блок, по которому должны быть определены перспективы продвижения в составе других проектов.

Преимущественная реализация результатов курсового проектирования, в виде стендов, продвигаемых малыми коллективами студентов в учебный процесс, направлено на развитие проектной деятельности. Организуя проектную деятельность для продвижения в учебный процесс курсового проекта, автор получает навыки и опыт руководства коллективом. Модули проходят многоуровневый жизненный цикл развития, коллективное сопровождение, модернизацию, адаптацию к другим проектам постоянное совершенствование.

Компетенции образовательного стандарта формируются на протяжении всего процесса обучения. Задания студентам и примеры имеют преимущественно практическую направленность и представляются в пригодном для системного продвижения в проектную деятельность виде. При изучении аппаратных средств и программирования с первых дней формируются навыки оформления программного текста в виде подпрограмм с размещением их модулях, библиотеках коллективного использования при проектной деятельности.

Практическое выполнение, продвижение результатов малым коллективом и защита курсового проекта в широкой аудитории позволяет наиболее полно формировать такие важные практические навыки, переходящие в профессиональные компетенции:

- умение выражать свои мысли в устной и письменной форме;
- правильно формулировать вопросы и запросы в информационных поисковиках;
- осмысленное прочтение текста;
- владение монологической, диалоговой, дискуссионной формой речевой коммуникации;
- взаимодействие с партнерами в группе и распределение обязанностей;
- руководство малым коллективом;
- взаимодействие с руководителем;
- разрешение конфликтов;
- способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- развитие и использования на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.
- готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;

готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

Краткое содержание курсовой работы.

Введение

Обосновать актуальность и задачи курсовой работы.

## 1. Общий раздел

1.1. Привести краткую характеристику предметной области сформулировать и описать основные проблемы в своей предметной области

1.2. Привести анализ существующих технических решений и подсистем по разрабатываемой проблеме.

1.3. Описать предметную область подсистемы. Выбрать методы и средства решения проблемы предметной области.

. 1.4. Разработать логику решения задачи.

1.5. Обосновать выбор среды реализации.

## 2. Специальный раздел

### 2.1. Информационное обеспечение.

2.1.1. Разработать и обосновать структуру аппаратно-программного комплекса.

2.1.2. Построить информационную модель подсистемы.

2.1.3. Привести структуру и форму входной, промежуточной и выходной информации.

### 2.2. Программное обеспечение.

2.2.1. Построить интерфейс подсистемы.

2.2.2. Разработать и описать программные модули по сбору корректировке и просмотру информации с периферийных датчиков.

2.2.3. Разработать программные модули управления (формированию выходных документов).

## 3. Технологический раздел

3.1. Обосновать принцип выбора основного технического оборудования для АПК.

3.1.1. Разработать и обосновать структуру информационной базы подсистемы.

3.1.3. Описать используемые методы тестирования и отладки программных модулей.

3.1.4. Разработать инструкцию пользователя по работе с комплексом программ подсистемы.

#### Заключение

Результаты коллективной работы над проектом. Развитие и использования на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

Список использованных источников

#### ПРИЛОЖЕНИЕ

### **5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Изучение студентами дисциплины «Электроника и электронные устройства технических систем» осуществляется в 6 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и контрольные мероприятия.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Электроника и электронные устройства технических систем» презентацией, по всем ее разделам (выделяется на использование интерактивных образовательных технологий – 12 часов);

Применение методов ИТ – использования электронных версий учебников и учебных пособий, методических указаний (рекомендаций), и пр.;

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения практических работ каждым студентами на проектирование организационных и производственных структур.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний по вопросам проектирования организационных и производственных структур с учетом полученных знаний по свойствам систем, правилам применения системного подхода, принципов проектирования и законов организации для дальнейшего использования.

#### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости**

##### **Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля**

##### **Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки**

#### **1. Лабораторная работа:**

##### **1.1. Исследование простейших логических элементов ИЛИ, И, И-НЕ, ИЛИ-НЕ**

- 1.2. Исследование комбинационных схем на примере логического элемента «Исключающее ИЛИ».
- 1.3. Исследование асинхронного RS-триггера
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 30 заданий.

### **Задания на коллоквиум по первой контрольной точке**

#### **Задание №1**

1. Что называют логической функцией?
2. Что называют логической переменной?

#### **Задание №2**

1. Что называют набором аргументов?
2. Что такое таблица истинности?

#### **Задание №3**

1. Что значит задать логическую функцию?
2. Составьте таблицу истинности для инвертора.

#### **Задание №4**

1. Составьте таблицу истинности для элемента ИЛИ.
2. Составьте таблицу истинности для элемента И.

#### **Задание №5**

1. Сколько наборов существует при числе аргументов функций, равном  $n$ ?
2. Как определить число существующих различных функций?

#### **Задание №6**

1. Что называют дизъюнкцией?
2. Что называют конъюнкцией?

#### **Задание №7**

1. Что называют базисом?
2. Как реализуется элемент НЕ в базисе ИЛИ-НЕ?

#### **Задание №8**

1. Как реализуется элемент ИЛИ в базисе И-НЕ?
2. Как реализуется элемент И в базисе И-НЕ?

Задание №9

1. Составьте таблицу истинности для элемента «Исключающее ИЛИ».
2. Каким образом из трехвходового элемента можно сделать двухвходовый?

Задание №10

1. Что такое минимизация логической функции?
2. Какие критерии минимизации существуют?

Задание №11

1. Какие методы минимизации вы знаете?
2. Какова цель синтеза комбинационного устройства?

Задание №12

1. Что представляет собой программируемая логическая интегральная схема?
2. Что такое дизъюнктивная нормальная форма?

Задание №13

1. Что такое конъюнктивная нормальная форма?
2. Что такое совершенная дизъюнктивная (конъюнктивная) нормальная форма?

Задание №14

1. Что такое триггер?
2. Какова особенность триггера?

Задание №15

1. Что является основой триггера?
2. Триггеры со статическим и динамическим управлением.

Задание №16

1. Что такое RS-триггер и как они классифицируются?
2. Как устроен асинхронный триггер?

Задание №17

1. Что такое D-триггер?



2. Что такое Т-триггер?

#### Задание №18

1. Что такое JK-триггер?
2. Какие триггеры вам известны в реальном оборудовании управления?

#### **Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Графический редактор системы MAXPLUSII
  - 1.2. Работа с компилятором системы MAXPLUSII.
  - 1.3. Микропроцессорные модули управления.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 30 заданий.

#### **Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.**

#### Задание №1

1. В чем различия процессов проектирования ПЛИС и других БИС программируемой логики?
2. Каковы основные способы описания проекта на ПЛИС? Их достоинства и недостатки.

#### Задание №2

1. Какие преимущества получает разработчик при использовании языков высокого уровня?
2. Графический редактор системы MAXPLUS II: его сильные и слабые стороны.

#### Задание №3

1. Какие классы схем могут быть реализованы на ПЛИС?
2. Предъявляет ли САПР ПЛИС какие-либо особые требования к схемотехнике?

#### Задание №4

1. Каковы основные этапы маршрута проектирования ПЛИС?
2. Структура компилятора ПЛИС.

#### Задание №5

1. Какие особенности вносит в работу компилятора использование поведенческих методов входного описания?

2. Что такое кремниевый компилятор?

#### Задание №6

1. Области применения, преимущества и недостатки.
2. Каким образом происходит передача текстовых описаний проекта между различными САПР?

#### Задание №7

1. Что является результатом успешной компиляции проекта в САПР ПЛИС?
2. Какие основные задачи решаются на этапе логического синтеза?

#### Задание №8

1. Методы кодирования состояний цифровых автоматов: достоинства и недостатки.
2. Как используется кодирование в САПР MAXPLUS II?

#### Задание №9

1. Основные законы алгебры логики.
2. Правило де Моргана.

#### Задание №10

1. Какие опции компилятора позволяют контролировать процесс логического синтеза?
2. Каким образом задается логика, не подлежащая минимизации?

#### Задание №11

1. Для чего используются такие возможности компилятора?
2. Для чего проводится моделирование цифровых устройств?

#### Задание №12

1. Основные характеристики алгоритмов моделирования.
2. Назовите известные пакеты моделирование цифровых устройств

### **Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Исследование полупроводникового диода.
  - 1.2. Исследование режимов работы выпрямителей.
  - 1.3. Исследование характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером и определение параметров транзистора.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.

3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий по первой контрольной точки содержит 30 заданий.

### **Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.**

#### **Задание №1**

1. Нарисуйте схему и объясните способ снятия ВАХ диодов с помощью амперметра и вольтметра.
2. Дайте определение дифференциального сопротивления диода и объясните графически способ его определения.

#### **Задание №2**

1. Нарисуйте ВАХ стабилитрона и определите рабочий участок ВАХ при стабилизации напряжения.
2. Перечислите основные параметры диодов.

#### **Задание №3**

1. Объясните работу параметрического стабилизатора постоянного напряжения
2. Какой вид имеет внешняя характеристика выпрямителя без фильтра и как она снимается?

#### **Задание №4**

1. Объясните работу мостовой схемы выпрямителя при активной нагрузке.
2. Объясните осциллограммы выпрямленного напряжения  $U_{\alpha}$ , тока диода  $I_{\alpha}$ , напряжения на диоде  $U_{\alpha k}$  при активной нагрузке.

#### **Задание №5**

1. Проведите сравнительную оценку исследованных схем выпрямителей.
2. С помощью какого коэффициента учитываются пульсации в кривых выпрямленного напряжения?

#### **Задание №6**

1. Какие данные являются исходными при расчете выпрямителя?
2. Каков порядок расчета выпрямителя?

#### **Задание №7**

1. Как изменятся полярности источников  $E_{\text{би}}$  и  $E_{\text{к}}$  при замене транзистора типа р-п-р на транзистор типа n-р-п?
2. Перечислите основные схемы включения транзистора в схему.

#### Задание №8

1. Почему входное сопротивление транзистора возрастает, если уменьшить напряжение на базе?
2. Почему выходное сопротивление транзистора уменьшается, если увеличить ток в цепи базы и коллектора?

#### Задание №9

1. Назовите область применения транзисторов.
2. Каково назначение элементов в предложенной схеме?

#### Задание №10

1. Какой элемент создает в исследуемой схеме отрицательную обратную связь (ООС)?
2. Как по АЧХ усилителя определить его полосу пропускания?

#### Задание №11

1. От чего зависит нижняя и верхняя граничная частота?
2. Как влияет на работу усилителя отключение конденсаторов  $C_э$ ,  $C_1$  и  $C_2$ ?

#### Задание №12

1. От чего зависит коэффициент усиления схемы?
2. В каком режиме работает усилитель с ОЭ?

#### Задание №13

1. Какие элементы схемы определяют положение рабочей точки усилителя?
2. Амплитудная характеристика усилителя: определение, типичный вид, назначение.

#### Задание №14

1. Линейные и нелинейные искажения: определение, причины их появления, способы устранения.
2. Требования к резистивному усилителю. Назначение ООС.

#### Тесты:

Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

I:

S: По состоянию электрических переходов транзистора со структурой **P-n-P** различают следующие режимы работы

- + : линейный (активный, усилительный)
- + : насыщения
- + : инверсный (микрорежим)
- : регенеративный

I:

S: По специфике обрабатываемых информационных сигналов различают следующие режимы работы транзистора

- + : режим по постоянному току
- + : режим по переменному току при малом уровне сигнала
- + : импульсный режим
- : ключевой режим

I:

S: Для биполярного транзистора в режиме насыщения

- : эмиттерный переход открыт, а коллекторный переход закрыт
- : эмиттерный переход закрыт, а коллекторный переход открыт
- + : открыты и эмиттерный переход и коллекторный переход
- : закрыты и эмиттерный переход и коллекторный переход

I:

S: Для биполярного транзистора в режиме отсечки

- : эмиттерный переход открыт, а коллекторный переход закрыт
- : эмиттерный переход закрыт, а коллекторный переход открыт
- : открыты и эмиттерный переход и коллекторный переход
- + : закрыты и эмиттерный переход и коллекторный переход

I:

S: Для биполярного транзистора в инверсном режиме

- : эмиттерный переход открыт, а коллекторный переход закрыт
- + : эмиттерный переход закрыт, а коллекторный переход открыт
- : открыты и эмиттерный переход и коллекторный переход
- : закрыты и эмиттерный переход и коллекторный переход

I:

S: Анализ работы транзистора в режиме по постоянному току выполняют, используя

- + : семейства статистических характеристик
- : соотношения из теории четырехполюсников
- : графо - аналитический метод
- : закономерности обратных связей

I:

S: Анализ работы транзистора в режиме низкого уровня переменного сигнала выполняют, используя

- : семейства статистических характеристик
- + : соотношения из теории четырехполюсников
- : графо - аналитический метод
- : закономерности обратных связей

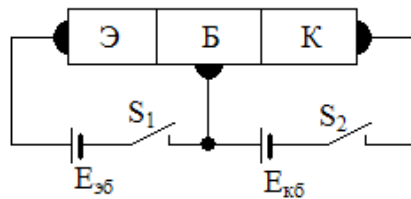
I:

S: Анализ работы транзистора в режиме высокого уровня переменного сигнала выполняют, используя

- : семейства статистических характеристик
- : соотношения из теории четырехполюсников
- + : графо - аналитический метод
- : закономерности обратных связей

I:

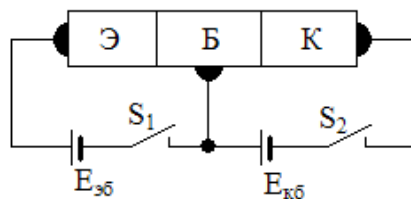
S: Для изображенной структуры транзистора **p-n-p** с источниками питания при разомкнутом состоянии двух ключей  $S_1$  и  $S_2$  через эмиттерный переход



- : протекает прямой ток из эмиттера в базу
- : протекает прямой ток из базы в эмиттер
- : протекает обратный ток из базы в эмиттер
- +: ток не протекает

I:

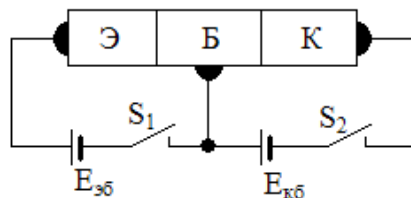
S: Для изображенной структуры транзистора **p-n-p** с источниками питания при разомкнутом состоянии двух ключей  $S_1$  и  $S_2$  через коллекторный переход



- : протекает прямой ток из эмиттера в базу
- : протекает прямой ток из базы в эмиттер
- : протекает обратный ток из базы в эмиттер
- +: ток не протекает

I:

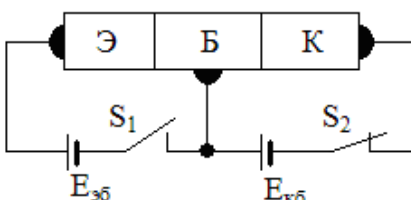
S: Для изображенной структуры транзистора **p-n-p** с источниками питания при разомкнутом состоянии двух ключей  $S_1$  и  $S_2$  ориентация поля контактной разности потенциалов на эмиттерном переходе  $E_{кэ}$  и на коллекторном переходе  $E_{кк}$  следующая



- +: поле  $E_{кэ}$  направлено от базы к эмиттеру, а поле  $E_{кк}$  - от базы к коллектору
- : поле  $E_{кэ}$  направлено от эмиттера к базе, а поле  $E_{кк}$  - от коллектора к базе
- : поле  $E_{кэ}$  направлено от эмиттера к базе, а поле  $E_{кк}$  - от базы к коллектору
- : поле  $E_{кэ}$  направлено от базы к эмиттеру, а поле  $E_{кк}$  - от коллектора к базе

I:

S: Если ключ  $S_1$  разомкнут, а ключ  $S_2$  замкнут, то для изображенной структуры транзистора **p-n-p** с источниками питания на коллекторном переходе



- : обратное напряжение, а в направлении из базы в коллектор протекает прямой ток

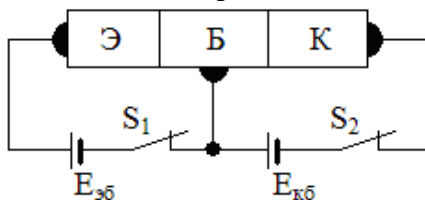
+: обратное напряжение, а в направлении из базы в коллектор протекает обратный ток

-: прямое напряжение, а в направлении из базы в коллектор протекает прямой ток

-: прямое напряжение, а в направлении из базы в коллектор протекает обратный ток

I:

S: Для изображенной структуры транзистора **p-n-p** с источниками питания при замкнутом состоянии двух ключей  $S_1$  и  $S_2$  через коллекторный переход протекает в направлении из базы в коллектор



+: неуправляемый ток и управляемый ток

-: неуправляемый ток и управляющий ток

-: управляющий ток и управляемый ток

-: только неуправляемый ток

I:

S: Статический коэффициент передачи по току в транзисторе - это соотношение между

-: током базы и током эмиттера

-: управляющим током и управляемым током

-: входным током и выходным током

+: выходным током и входным током

I:

S: Нормативное буквенное обозначение статического коэффициента передачи по току –

-:  $\alpha$

-:  $\beta$

-:  $\gamma$

+:  $h$

I:

S: Численное значение статического коэффициента передачи по току для схемы включения транзистора с общей базой

-:  $>1$

-:  $\gg 1$

+:  $<1$

-:  $\ll 1$

I:

S: Численное значение статического коэффициента передачи по току для схемы включения транзистора с общим эмиттером

-:  $>1$

+:  $\gg 1$

-:  $<1$

-:  $\ll 1$

I:

S: Численное значение статического коэффициента передачи по току для схемы включения транзистора с общим коллектором

-:  $>1$

+:  $\gg 1$

-:  $<1$

-:  $\ll 1$

I:

S: Между статическим коэффициентом передачи по току  $h_{21Б}$  транзистора, включенного по схеме с общей базой, и статическим коэффициентом передачи по току  $h_{21Э}$  этого же

транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, существует взаимосвязь, определяемая соотношением:

$$h_{21Б} = \frac{h_{21Э}}{1 - h_{21Э}}$$

$$h_{21Э} = \frac{h_{21Б}}{1 - h_{21Б}}$$

$$h_{21Б} = h_{21Э} + 1$$

$$h_{21Э} = h_{21Б} + 1$$

I:

S: Между статическим коэффициентом передачи по току  $h_{21Б}$  транзистора, включенного по схеме с общей базой, и статическим коэффициентом передачи по току  $h_{21К}$  этого же транзистора, включенного по схеме с общим коллектором, существует взаимосвязь, определяемая соотношением:

$$h_{21Б} = \frac{1}{1 - h_{21К}}$$

$$h_{21К} = \frac{1}{1 - h_{21Б}}$$

$$h_{21Б} = h_{21К} + 1$$

$$h_{21К} = h_{21Б} + 1$$

I:

S: Между статическим коэффициентом передачи по току  $h_{21К}$  транзистора, включенного по схеме с общим коллектором, и статическим коэффициентом передачи по току  $h_{21Э}$  этого же транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, существует взаимосвязь, определяемая соотношением:

$$h_{21Э} = \frac{h_{21К}}{1 - h_{21К}}$$

$$h_{21К} = \frac{h_{21Э}}{1 - h_{21Э}}$$

$$h_{21Э} = h_{21К} + 1$$

$$h_{21К} = h_{21Э} + 1$$

I:

S: В комбинационных логических устройствах выходной сигнал зависит от...

-: сигналов, поступивших в предшествующие моменты времени

+: значений входных сигналов в рассматриваемый момент времени

-: не зависит от времени

I:

Q: Приведите в правильном порядке этапы проектирования логической схемы

1: Выделяют строки, в которых выходная переменная имеет значение 1

2: Записывают логическую функцию устройства в виде суммы произведений

3: Составляют произведение всех входных логических элементов

V1: Триггеры

I:



S:

- : комбинационным
- : усилителем
- : избирательной цепью
- +: триггером

I:

S:

- : тактирующим
- : пред установки
- +: информационным
- : исполнительным

I:

S:

- +: синхронизирующим
- : пред установки
- : информационным
- : сброса

I:

S: При наличии входа С триггер называется ...

- : асинхронным
- +: тактируемым
- +: синхронным
- : не тактируемым

I:

S: При отсутствии входа С триггер называется...

- : синхронным
- +: не тактируемым
- : тактируемым
- +: асинхронным

I:

S: Для SR- триггера запрещенным является комбинация сигналов на входе...

- : S=0; R=0
- +: S=1; R=1
- : S=1; R=0
- : S=0; R=1

I:

S: Для JK- триггера переход выхода в противоположное состояние осуществляется комбинацией...

- : J=1; K=0
- : J=0; K=0
- +: J=1; K=1
- : J=0; K=1

I:

S: SR- триггер устанавливается в состояние "0" комбинацией сигналов...

- : S=1; R=0
- +: S=0; R=1
- : S=0; R=0
- : S=1; R=1

I:

S: SR- триггер устанавливается в состояние "1" комбинацией сигналов...

- : S=0; R=1
- +: S=1; R=0
- : S=1; R=1

-: S=0; R=0

I:

S: JK- триггер устанавливается в состояние "1" комбинацией сигналов...

-: J=0; K=0

-: J=1; K=1

+: J=1; K=0

-: J=0; K=1

I:

S: JK- триггер устанавливается в состояние "0" комбинацией сигналов...

-: J=1; K=1

+: J=0; K=1

-: J=0; K=0

-: J=1; K=0

I:

S: D- триггер называется триггером...

+: Задержки

-: Счета

-: Синхронизации

-: Сброса

I:

S: T- триггер называется триггером...

+: Счета

-: Задержки

-: Установки

-: Ожидания

I:

S:

+: 10010

-: 11010

-: 01010

-: 10111

I:

S:

-: Асинхронный T- триггер

-: Синхронный T- триггер

-: D- триггер

+: Асинхронный SR- триггер

I:

S:

-: D-триггер

-: Синхронный T-триггер

-: JK-триггер

+: Синхронный SR-триггер

-: Асинхронный SR-триггер

I:

S:

-: Асинхронный SR-триггер

-: Синхронный SR-триггер

-: D-триггер, тактируемый фронтом

+: JK-триггер

I:

S:

-: T-триггер

+: Тактируемый потенциалом D-триггер  
 -: Тактируемый фронтом D-триггер  
 -: JK-триггер  
 I:  
 S:  
 -: JK-триггер  
 -: T-триггер  
 +: Тактируемый фронтом D-триггер  
 -: Тактируемый потенциалом D-триггер  
 -: Двухкаскадный D-триггер  
 I:  
 S:  
 -: JK-триггер  
 -: D-триггер  
 +: T-триггер  
 -: SR-триггер  
 I:  
 S:  
 -: D-триггер  
 -: JK-триггер  
 -: SR-триггер  
 +: T-триггер  
 I:  
 S: По функциональному назначению SR-триггера обозначаются...  
 -: ТВ  
 -: ТМ  
 -: ТТ  
 +: ТР  
 -: ТП  
 I:  
 S: По функциональному назначению JK-триггеры обозначаются ...  
 -: ТП  
 -: ТМ  
 -: ТР  
 -: ТТ  
 +: ТВ  
 I:  
 S: По функциональному назначению D-триггеры обозначаются ...  
 -: ТВ  
 -: ТТ  
 -: ТР  
 -: ТП  
 +: ТМ  
 I:  
 S: По функциональному назначению T-триггеры обозначаются ...  
 -: ТВ  
 -: ТР  
 -: ТП  
 +: ТТ  
 -: ТМ  
 I:  
 S: По функциональному назначению прочие триггеры обозначаются ...  
 -: ТВ

-: ТР  
 +: ТП  
 -: ТТ  
 -: ТМ  
 I:  
 S: Логический элемент И обозначается ...  
 -: ЛА  
 -: ЛБ  
 +: ЛИ  
 -: ЛН  
 -: ЛР  
 I:  
 S: Логический элемент НЕ обозначается ...  
 -: ЛС  
 -: ЛП  
 -: ЛК  
 -: ЛИ  
 +: ЛН  
 -: ЛЕ  
 I:  
 S: Логический элемент ИЛИ обозначается ...  
 -: ЛА  
 -: ЛБ  
 -: ЛК  
 +: ЛЛ  
 -: ЛН  
 -: ЛР

### Темы рефератов

1. Схемотехника типовых АЦП
2. Операционные усилители
3. Принципы аналоговой схемотехники
4. Аналоговые функции, сигналы, цепи
5. Микроконтроллеры
6. Типовая структура МП
7. Стековая память
8. Система команд МП
9. Регистры МП
10. Микропроцессорные системы
11. Интерфейсные устройства
12. Схемотехнические варианты ОУ
13. Программируемые логические схемы
14. Микросхемы памяти
15. Программируемые логические матрицы
16. Основные типы триггеров
17. Комбинационные сумматоры
18. Арифметико-логические устройства
19. Многоразрядные сумматоры
20. Шифраторы и дешифраторы
21. Мультиплексоры и демультиплексоры
22. Преобразователи кодов

## **5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в конце семестра. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

### **Вопросы на экзамен**

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.
4. Общая методика синтеза комбинационных схем. Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Схемы сравнения кодов.
5. Полусумматор. Комбинационные сумматоры. Многоразрядные сумматоры с ускоренным переносом. Арифметико-логические устройства.
6. Триггеры как простейшие логические автоматы. Бистабильные ячейки, анализ работы.
7. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.
8. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их анализа и синтеза.
9. Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций. Способы реализации специализированных БИС с малой тиражностью выпуска. Программируемые логические схемы, их структура и элементная база, проектирование цифровых устройств на базе программируемых логических схем. Микросхемы памяти.
10. 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.
11. Микроконтроллеры., особенности их структуры и функционирования. Микропроцессорные системы, их архитектура, основные основные узлы и блоки. Интерфейсные устройства. Организация ввода и вывода. Прерывания. Реализация прямого доступа к памяти.

12. Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные и специальные АФ. 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.
15. Схемотехника типовых АЦП, их параметры. Параллельные преобразователи.

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

### **6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
УК-1	способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать готовность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ПКС-3	способностью руководить проектами в области информационных технологий	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать умения: руководить проектами в области информационных технологий	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в

			проектах других студентов - отлично.
--	--	--	--------------------------------------

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>З1</b> Знать основы цифровой техники и аналоговой техники специализированные (полузаказные и заказные) БИС микропроцессоры и микроконтроллеры	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>З2</b> Знать как представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; как выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>З3</b> Знать как решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>У1</b> Уметь использовать основы цифровой техники и	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая

аналоговой техники специализированные (полузаказные и заказные) БИС микропроцессоры и микроконтроллеры	лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	работа, экзамен
<b>У2</b> Уметь использовать адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико- математический аппарат	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>У3</b> Уметь решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>У4</b> Уметь разрабатывать простые аппаратно- программные средства мониторинга и управления	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>В1</b> Владеть способностью использовать основы цифровой техники и аналоговой техники специализированные (полузаказные и заказные) БИС микропроцессоры и	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен



микроконтроллеры		
<b>В2</b> Владеть способностью использовать адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>В3</b> Владеть способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; как учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен
<b>В4</b> Владеть способностью разрабатывать простые аппаратно-программные средства мониторинга и управления	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	лабораторная работа, коллоквиум, тестирование, курсовая работа, экзамен

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
5	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсовой работы студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
5	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 8 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
5	Студент имеет 36-60 баллов по	Студент имеет 36-50 баллов по	Студент имеет 51-60 баллов по	Студент имеет 61-70 баллов по

	итогах текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	итогах текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	итогах текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	итогах текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.
--	--	--	--	---

На защите курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10
	Не владеет материалом	0

### Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная литература.**

1. Ларин А.Л. Основы цифровой электроники : учебное пособие / Ларин А.Л.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 304 с. — ISBN 978-5-9729-1395-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132936.html>
2. Суханова Н.В. Физические основы электроники. Лабораторный практикум : учебное пособие / Суханова Н.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-00032-639-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132747.html>
3. Рогов И.Е. Электрические и электронные управляющие системы и комплексы : учебное пособие / Рогов И.Е.. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2023. — 186 с. — ISBN 978-5-7890-2093-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130468.htm>
4. Никифоров Н.К. Электронная аппаратура. Основные положения электроники. Радио- и электротехнические материалы и изделия : учебное пособие / Никифоров Н.К.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 372 с. — ISBN 978-5-9729-1164-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132898.html>

### **7.2. Дополнительная литература.**

1. Основы проектирования электронных средств : Конструирование электронных модулей первого структурного уровня: лабораторный практикум Юзова В. А.Сибирский федеральный университет • 2012 год • 206 страниц
2. Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства: учебник Кузовкин В. А. Логос • 2011 год • 328 страниц
3. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств. Учебное пособие. -М.: Лань, 2009, 288с. ЭБС”Лань”.
4. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Проектирование цифровых устройств. -М.: Издательство: Лань, 2012, 896с. ЭБС”Лань”.

### **7.3. Периодические издания.**

Журналы: Автоматизация и управление, Автоматизация в промышленности, Горное дело, Электронная промышленность, Микроэлектроника, Электроника НТБ.

#### **7.4 Интернет-ресурсы.**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
4. <http://www.knigka.info/2009/03/07/teoreticheskie-osn...> - Теоретические основы построения АСУТП
5. <http://tema.studentochka.ru/99583.html> - Характеристика отрасли разработки и внедрения АСУТП
6. <http://litagents.ru/naukatehnika/9925-spravochnik-in...> - Справочник инженера по АСУТП
7. [http://asu-tp.org/index.php?option=com\\_content&t...](http://asu-tp.org/index.php?option=com_content&t...) – АСУТП
8. <http://asutp.by.ru/biblio/index.shtm> - Каталог интернет-ресурсов по АСУТП RusMANUAL.RU.
9. <http://radiotecnica.com>,
10. [RadioSovet.ru](http://RadioSovet.ru),
11. [Radiolomaster](http://Radiolomaster),
12. [www.mirmr.net](http://www.mirmr.net),
13. [RadioRadar](http://RadioRadar) и др., электронные библиотеки, поисковые машины.
14. <http://www.edu.ru/>
15. <http://window.edu.ru/window/library>
16. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>

#### **7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

17. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
18. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
19. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.

20. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
21. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
22. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс

### 7.6. Методические указания к занятиям.

1. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с
2. Хакулов В.А. Средства дистанционного мониторинга автоматизированных управляющих систем (методически указания по проведению исследовательских работ), КБГУ. – Нальчик, 2014г. 22 с.
3. Методические указания к лабораторным занятиям. Карякин А.Т. Основы работы в САПР P-Cad. Методические разработки, КБГУ. - Нальчик, 2010, 51с.

### 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное

	<p>основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRAR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения</p>	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры -</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra</p>

<p>занятий курсового проектирования 1036 ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино- Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRAR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDE Py Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение) Среда разработки FLProg (свободное распространение) Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение) Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение) P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение) Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение) CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение) Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение) DiagramDesigner (свободное распространение). CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение) OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение) DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p>
--	--	---



		StrawberryProlog (свободное распространение) MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)
--	--	---

## **9. Особенности организации образовательного процесса 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 невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

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

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

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

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

#### 10. Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Электроника и электронные устройства технических систем» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами ) на 2021– 2023 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий в управлении техническими системами

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Хакулов \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи дата

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования  
научной  
библиотеки \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата

\*Примечание: при внесении изменений в п.7.1.РПД