

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-  
РАЦИИ  
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**

**«Основы микропрограммного и программного управления в технических  
системах»**

Профиль «Информационные технологии в управлении техническими система-  
ми»

Прикладной бакалавриат  
Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

**Форма обучения:**

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» / сост. В.А. Шаповалов – Нальчик: КБГУ, 2024. – 47 с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины в базовой части 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).

© Шаповалов В.А. 2023

© ФГБОУ КБГУ, 2023

## Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....	4
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1.	Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2.	Структура дисциплины .....	9
4.3.	Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре .....	10
4.4.	Лабораторные работы .....	11
5.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	13
5.1.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	13
5.2.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....	13
5.3.	Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....	31
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	32
6.1.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	32
6.2.	Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....	37
6.2.1	Текущий и рубежный контроль .....	37
6.2.2	Промежуточная аттестация .....	37
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	38
7.1.	Основная литература.....	38
7.3.	Перечень учебно-методических разработок .....	40
7.4.	Интернет-ресурсы.....	41
7.5.	Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	42
7.6.	Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	42
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	43
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	45

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» является изучение принципов микропрограммного и программного управления устройств, методов проектирования микропрограммного и программного обеспечения устройств и их применение в электронной аппаратуре (ЭА).

**Основными задачами изучения дисциплины** являются: получение основных сведений о принципах микропрограммного и программного управления устройств, видах микро-схем, 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 «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с организацией процесса программирования при проектировании 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 «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» 5 семестр 3 курса ОФО.

Изучение данной дисциплины основано на подготовке, полученной в процессе изучения курса. Полученные знания могут быть использованы для решения реальных технических, экономических и расчетных задач производства, и ряда дисциплин, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

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

В процессе изучения дисциплины «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны

сформироваться (или закрепиться) следующие профессионально-специализированные компетенции (ПКС):

- способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения (ПКС-2);
- способен участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом (ПКС-2.1);
- способен участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами (ПКС-2.2).

В результате изучения дисциплины «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» студент:

**Должен знать** как организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления, как участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов, как участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления.

**Должен уметь** применять абстрактные цифровые автоматы, использовать структурные цифровые автоматы, применять управляющие автоматы с жесткой логикой, использовать синтез управляющих автоматов на программируемых логических устройствах, применять операционные устройства, использовать управляющие автоматы с программируемой логикой, организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления, участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов, участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления.

**Должен владеть** способностью организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления, готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов, способностью участвовать в монтаже, наладке, настройке, проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления.

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

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Введение в теорию автоматов. Абстрактные цифровые автоматы.	Задание абстрактного цифрового автомата. Классификация автоматов; автоматы Мура и Мили. Понятие эквивалентности автоматов. Преобразование автомата Мура в автомат Мили и обратно. Задача минимизации автоматов. Организация метрологического обеспечения производства систем и средств автоматизации и управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	ПКС-2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, экзамен.
2.	Структурные цифровые автоматы.	Структурный автомат. Теорема о структурной полноте. Канонический метод синтеза структурного автомата. Последовательность синтеза. Организация метрологического обеспечения производства	ПКС-2	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, экзамен.

		систем и средств автоматизации и управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).		
3.	Управляющие автоматы с жесткой логикой.	Синтез автомата на D-, T-, RS-, JK- триггерах. Разработка и изготовление компонента стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов на примере синтеза автомата (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	ПКС-2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, экзамен.
4.	Синтез управляющих автоматов на программируемых логических устройствах.	Интерпретация микропрограммы автоматом с памятью и комплексная отладка опытных вариантов микропрограмм для программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	ПКС-2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, экзамен.
5.	Операционные устройства.	Интерпретационный метод синтеза управляющих автоматов Принцип микропрограммного управления. Концепция операционного и управляющего автоматов	ПКС-2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные

		(способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).		мероприятия, экзамен.
6.	Управляющие автоматы с программируемой логикой.	Способы организации операционной части микрокоманд. Способы организации адресной части микрокоманд. Настройка, проверка и сдача опытных вариантов микропрограмм для программно-аппаратных средств и комплексов автоматизации и управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	ПКС-2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, экзамен.



#### 4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).  
Промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр).

Вид работы	Количество часов	
	семестр № 5	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
<i>Лекции (Л)</i>	48	48
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	48	48
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	93	93
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),		
Подготовка и сдача экзамена	<b>27</b>	<b>27</b>
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	

#### 4.3. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ разделы	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Ауд. работа		Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ЛР	
1.	Введение в теорию автоматов Абстрактные цифровые автоматы (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	31	8	7	15
2.	Структурные цифровые автоматы (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами)	31	8	7	16
3.	Управляющие автоматы с жесткой логикой (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	31	8	8	16
4.	Синтез управляющих автоматов на программируемых логических устройствах (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	31	8	8	15
5	Операционные устройства (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	32	7	9	15
6.	Управляющие автоматы с программируемой логикой (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	33	7	9	16
<b>Итого:</b>		<b>189</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>93</b>
7.	Контроль (подготовка и сдача экзамена).	27	-	-	-
<b>Всего:</b>		<b>216</b>			

#### 4.4. Лабораторные работы

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3
1.	Преобразование автомата Мура в автомат Мили и обратно. Задача минимизации автоматов (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	8
2.	Структурный автомат. Канонический метод синтеза структурного автомата. Последовательность синтеза (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	7
3.	Синтез автомата на D-, T-, RS-, JK- триггерах. Пример синтеза автомата (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	8
4.	Интерпретация микропрограммы автоматом с памятью (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	7
5.	Интерпретационный метод синтеза управляющих автоматов Принцип микропрограммного управления. Концепция операционного и управляющего автоматов (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	9
6.	Способы организации операционной части микрокоманд. Способы организации адресной части микрокоманд. Примеры разработки микропрограмм (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	9
<b>Итого:</b>		<b>48</b>

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	Декомпозиция электронной системы на операционный и управляющий автомат (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	11
2.	ГСА умножения целых двоичных беззнаковых чисел и ГСА умножения целых двоичных знаковых чисел (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	11
3.	Общие вопросы функционирования операционных автоматов (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	10
4.	Структурная организация I-автоматов (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	10
5.	Общие вопросы функционирования устройств управления с программируемой логикой (Р-автоматы) (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	10
6.	Общая структура устройства управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	10
7.	Структурная схема Р-автомата с программируемой логикой (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	10
8.	Определение формата операционной части микрокоманд (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	10
9.	Преобразование объединенной ГСА в уточненную (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).	11
<b>Итого:</b>		<b>93</b>

## **5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной Аттестации**

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

Изучение студентами дисциплины «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» осуществляется в 5 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, коллоквиумы, самостоятельная работа и контрольные мероприятия.

Достижение целей изучения дисциплины осуществляется за счет использования интерактивных образовательных технологий, которые сопровождают чтений лекционного курса по дисциплине «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» презентацией, по всем ее разделам.

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения лабораторных работ каждым студентом 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.

### **5.2. 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. Операции над конечными множествами.
  - 1.2. Исследование языков описания цифровых автоматов. Моделирование ГСА.
  - 1.3. Представление графа матрицей смежности, инцидентности и списками смежности.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 39 тестов.

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

Задание № 1.

1. Каков круг задач, решаемых в теории автоматов?
2. Что такое абстрактный автомат?

Задание № 2.

1. Что такое конечный автомат?
2. Каковы характеристические функции конечного автомата?

Задание № 3.

1. Какие существуют способы задания конечного автомата?
2. В чем сходство и различие базовых моделей конечных автоматов?

Задание № 4.

1. Какова цель абстрактного синтеза конечного автомата?
2. В чем заключается процесс абстрактного синтеза конечного автомата?

Задание № 5.

1. Чем различаются процессы абстрактного синтеза автомата для моделей Мили и Мура?
2. Поясните, в чем состоит отличие графов переходов и таблиц переходов/выходов моделей Мили и Мура.

Задание № 6.

1. Обоснуйте возможность перехода от одной модели конечного автомата к другой.
2. Как выполнить элементарный переход от автомата Мура к эквивалентному автомату Мили?

Задание № 7.

1. В чем заключается алгоритм перехода от автомата Мили к эквивалентному автомату Мура?
2. Обоснуйте эквивалентность моделей Мили и Мура одного и того же конечного автомата.

Задание № 8.

1. Как задать конечный автомат описанием алгоритма функционирования.
2. Как получить путем абстрактного синтеза модели Мили и Мура заданного автомата.

Задание № 9.

1. Классифицируйте абстрактные автоматы по трем признакам.
2. Какие базовые модели конечных автоматов вам известны?

Задание № 10.

1. Поясните вывод формулы для мощности множества конечных автоматов.
2. Какие автоматы относят к классу явно - минимальных? Приведите пример явно-минимального автомата.

Задание № 11.

1. Какой автомат называют явно-сократимым? Приведите пример.
2. Почему и как изменяются веса дуг графа переходов при удалении вершины, соответствующей одному из эквивалентных состояний явно-сократимого автомата?

Поясните на примере

Задание № 12.

1. Какой формулой оценивается мощность множества явно-сократимых автоматов? Дайте пояснение.
2. Что такое изоморфные автоматы? Приведите пример.

Задание № 13.

1. Каким образом можно наглядно убедиться в изоморфизме двух автоматов?
2. Сколько существует минимальных автоматов, множество которых не содержит изоморфных автоматов?

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

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Алгоритмы систематического обхода графа методами «в глубину» и «в ширину».
  - 1.2. Реализации алгоритмов на графах.
  - 1.3. Программы обхода бинарных деревьев.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
4. 3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 39 тестов.

**Задания на коллоквиум по второй контрольной точке**

Задание № 1.

1. Как определяются связи между блоками системной модели В.М. Глушкова?
2. Приведите примеры сложных технических систем, соответствующих структурной модели В.М. Глушкова.

Задание № 2.

1. В чем принципиальное различие структурных моделей В.М. Глушкова и Ю.Ф. Мухопода?
2. Проведите анализ структурной схемы функционального преобразователя информации по системной модели Ю.Ф. Мухопода. Структура функционального преобразователя для анализа предлагается преподавателем.

Задание № 3.

1. Определите разницу в интерпретации блоков структурной модели для мехатронных систем и информационно-управляющих систем.
2. Определите функции подсистем в структуре типового микроконтроллера.

Задание № 4.

1. Для каких сложных технических систем используются структуры на основе иерархии структурных моделей?
2. Какие методы переноса операторов используются при преобразовании граф-схем алгоритмов?

Задание № 5.

1. Какой способ объединения повторяющихся участков используется для упрощения алгоритмов?
2. Назовите два принципиальных отличия у автоматов Мура и Мили.

Задание № 6.

1. Чем отличаются способы формирования выходных команд УАМура и УА Мили?
2. Как размечается схема алгоритма для синтеза УА Мура и УА Мили?

Задание № 7.

1. Для какой цели используется второй регистр в памяти УА?
2. В каком случае в схеме формирования управляющих команд нет необходимости применения элементов логики?

Задание № 8.

1. Каковы оценки сложности комбинационных схем УА с использованием ПЗУ и ПЛМ?
2. Какие три способа разметки алгоритма используются для синтеза различных типов УА?

Задание № 9.



1. Какие объекты и функции используются для описания закона функционирования автомата в виде регулярных выражений алгебры событий?
2. Какие правила необходимо соблюдать при описания закона функционирования автомата в виде ГСА?

Задание № 10.

1. Какое различие между МСА и формулами переходов?
2. Какие ГСА имеет смысл объединять в одну?

Задание № 11.

1. Какие объекты и функции используются для описания закона функционирования автомата, заданного с помощью автоматного языка?
2. Какие правила необходимо соблюдать при описания закона функционирования автомата с помощью автоматного языка?

Задание № 12.

1. Какие микрооперации автомат может выполнять одновременно?
2. Почему выполнение одного и того же алгоритма может занимать различное число тактов автомата?

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

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Преобразование непрерывного сообщения в дискретное.
  - 1.2. Минимизация и реализация функций алгебры логики.
  - 1.3. Синтез дешифратора для семи сегментного индикатора.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 39 тестов.

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

Задание № 1.

1. Чем отличается структура УА Мура с двоичным и унитарным способом кодирования?
2. Какими способами обеспечивается выбор одного логического условия из всего множества для синтеза УА?

Задание № 2.

1. Как организуется память УА?
2. Как устраняются петли в графе переходов УА?

Задание № 3.

1. Какие способы преобразования алгоритма управления применяются перед переходом от алгоритма к графу переходов?

Задание № 4.

1. Для какой цели вводится таймер в блок синхронизации автоматов нового типа?
2. Как организовать выбор одного логического условия для УА без мультиплексора?

Задание № 5.

1. В чем принципиальное отличие структурно-автоматного программирования от известных способов программной реализации управляющих автоматов?
2. Как организовать иерархическую структуру взаимодействующих автоматов нового типа?

Задание № 6.

1. Как упростить структурную схему автомата, выполняющего функции нескольких автоматов при перестройке по внешнему коду?
2. Как организуется структура управляющего автомата за счет включения в него более простых автоматов?

Задание № 7.

1. В каком случае используется декомпозиция автоматов?
2. Каким способом организуется структура взаимодействующих автоматов с выделенными линейными участками алгоритма?

Задание № 8.

1. В чем специфика организации взаимодействующих автоматов, имеющих несколько начальных состояний?
2. Какие объекты и функции используются для описания закона функционирования автомата, заданного с помощью автоматного языка?

**Тесты:**

Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

1. Процессор имеет 7 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимые для адресации к ним.
- а) 7;
  - б) 4;
  - в) 3;
  - + г) 8.
2. Процессор имеет 14 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимые для адресации к ним.
- а) 7;
  - б) 4;
  - + в) 3;
  - г) 8.
3. Процессор имеет 16 разрядов шины адреса и 8 разрядов шины данных. Какой объем памяти, адресуется.
- а) 64Kx8;
  - + б) 8Kx8;
  - в) 2Kx4;
  - г) 8Kx4.
4. Процессор имеет 13 разрядов шины адреса и 8 разрядов шины данных. Какой объем памяти, адресуется.
- а) 64Kx8;
  - б) 8Kx8;
  - + в) 2Kx4;
  - г) 8Kx4.
5. Процессор имеет 11 разрядов шины адреса и 4 разрядов шины данных. Какой объем памяти, адресуется.
- а) 64Kx8;
  - б) 8Kx8;
  - в) 2Kx4;
  - + г) 8Kx4.

6. Представить десятичное число 45 в двоичном коде.

- а) 101101;
- + б) 110010;
- в) 100011;
- г) 111010.

7. Представить десятичное число 50 в двоичном коде.

- а) 101101;
- б) 110010;
- + в) 100011;
- г) 111010.

8. Представить десятичное число 35 в двоичном коде.

- а) 101101;
- б) 110010;
- в) 100011;
- + г) 111010.

9. Представить десятичное число 58 в двоичном коде.

- а) 101101;
- б) 110010;
- в) 100011;
- г) 111010. +

10. Сколько адресных входов имеет микросхема памяти 8Кх8.

- а) 8;
- б) 11;
- в) 13;
- + г) 16.

11. Сколько адресных входов имеет микросхема памяти 256х4.

- а) 8;
- + б) 11;
- в) 13;
- г) 16.

12. Сколько адресных входов имеет микросхема памяти 2Кх8.

- а) 8;
- б) 11;
- + в) 13;
- г) 16.

13. Сколько адресных входов имеет микросхема памяти 64Кх1.

- а) 8;
- б) 11;
- в) 13;
- г) 16+.

14. Представить десятичное число 42 в двоичном коде.

- а) 101101;
- б) 110010;
- в) 101010;
- + г) 111010.

15. Представить десятичное число 53 в двоичном коде.

- а) 101101;
- б) 110010;
- в) 100011;
- г) 110101.+

16. Какой режим микропроцессорных систем используется для передачи больших массивов информации между памятью и внешним устройством.

- а) ожидания;
- б) прерывания;
- в) прямого доступа к памяти;
- г) прямой передачи данных. +

17. Какой режим микропроцессорных систем используется для передачи больших массивов информации между внешними устройствами. Г

- а) ожидания;

- б) прерывания;
- в) прямого доступа к памяти;
- г) прямой передачи данных. +

18. Режим работы микропроцессорных систем не требует обращения к внешним устройствам а) внешний; +

- б) прерывания;
- в) прямого доступа к памяти;
- г) прямой передачи данных.

19. Режим работы микропроцессорных систем позволяет обработку информации по приоритету

- а) внешний;
- б) прерывания; +
- в) прямого доступа к памяти;
- г) прямой передачи данных.

20. Каково назначение контроллера прямого доступа к памяти

- а) ускорить обмен между памятью и внешним устройством; +
- б) срочное обслуживание внешнего устройства;
- в) выработка временных задержек;
- г) организация обмена в последовательном коде.

21. Каково назначение контроллера приоритетных прерываний

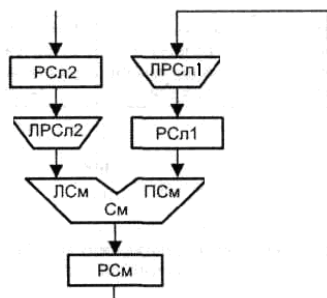
- а) ускорить обмен между памятью и внешним устройством;
- б) срочное обслуживание внешнего устройства; +
- в) выработка временных задержек;
- г) организация обмена в последовательном коде.

22. Каково назначение программного таймера в

- а) ускорить обмен между памятью и внешним устройством;
- б) срочное обслуживание внешнего устройства;
- в) выработка временных задержек; +
- г) организация обмена в последовательном коде.

23. Отметьте правильный ответ

На схеме

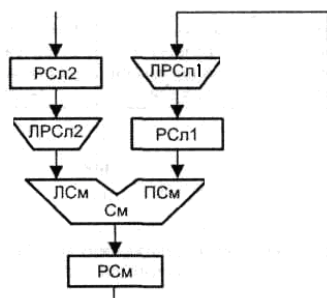


сигнал  $L_1 C_{л2}$  подается на ...

1. РСл2;
2. ЛРСл2+;
3. СМ;
4. РСл1;
5. ЛРСл1.

24. Отметьте правильный ответ

На схеме

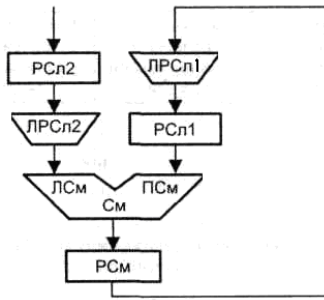


сигнал  $L_1 PC_{м}$  подается на ...

1. РСл2;
2. ЛРСл2;
3. СМ;
4. РСл1;
5. ЛРСл1+.

25. Отметьте правильный ответ

На схеме

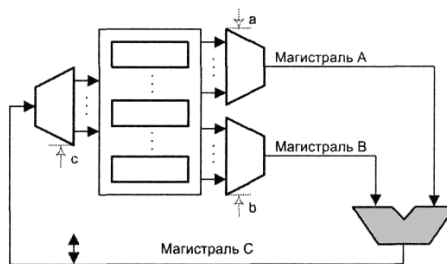


сигнал  $\Pi_2$  М2РСм подается на ...

1. РСл2;
2. ЛРСл2;
3. СМ+;
4. РСл1;
5. ЛРСл1.

26. Отметьте правильный ответ

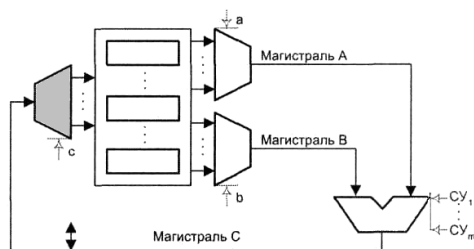
Выделенный на схеме операционного устройства с жесткой структурой блок – это...



1. Узел регистров общего назначения;
2. Демультимплексор магистрали С;
3. Операционный блок+;
4. Мультиплексор магистрали А;
5. Мультиплексор магистрали В.

27.Отметьте правильный ответ

Выделенный на схеме операционного устройства с жесткой структурой блок – это...



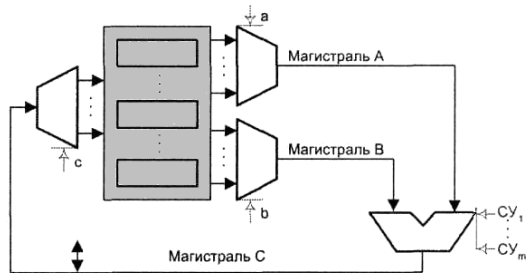
1. Узел регистров общего назначения
2. Демультимплексор магистрали С+;



3. Операционный блок;
4. Мультиплексор магистрали А;
5. Мультиплексор магистрали В.

28. Отметьте правильный ответ

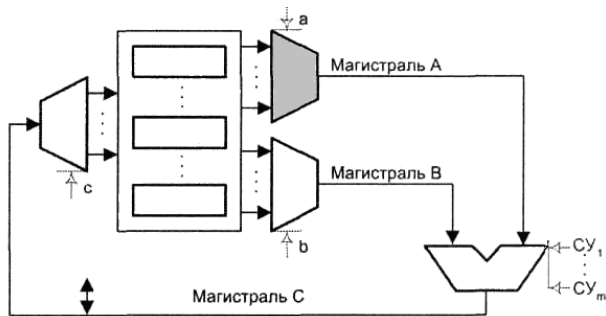
Выделенный на схеме операционного устройства с жесткой структурой блок – это...



1. Узел регистров общего назначения+
2. Демультимплексор магистрали С;
3. Операционный блок;
4. Мультиплексор магистрали А;
5. Мультиплексор магистрали В.

29. Отметьте правильный ответ

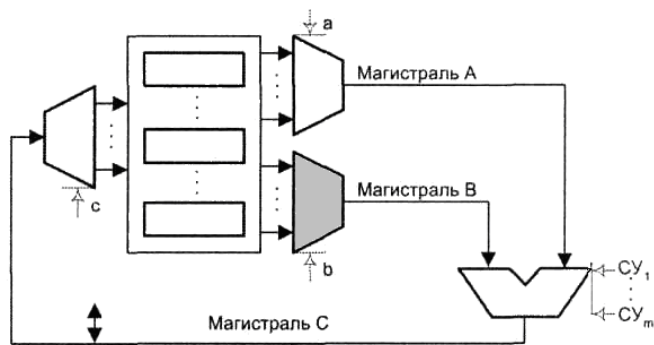
Выделенный на схеме операционного устройства с жесткой структурой блок – это...



1. Узел регистров общего назначения
2. Демультимплексор магистрали С;
3. Операционный блок;
4. Мультиплексор магистрали А+;
5. Мультиплексор магистрали В.

30. Отметьте правильный ответ

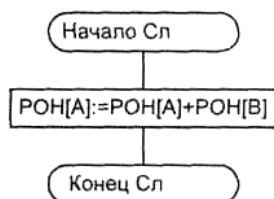
Выделенный на схеме операционного устройства с жесткой структурой блок – это...



1. Узел регистров общего назначения
2. Демультимплексор магистрали C;
3. Операционный блок;
4. Мультиплексор магистрали A;
5. Мультиплексор магистрали B+.

31. Отметьте правильный ответ

Микропрограмма сложения



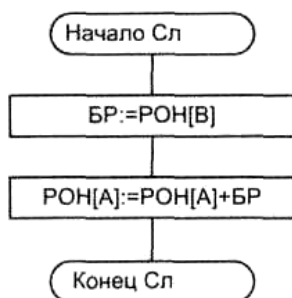
соответствует ...

1. одномагистральной схеме;
2. двухмагистральной схеме;
3. трехмагистральной схеме+.

схеме с произвольным количеством магистралей

32. Отметьте правильный ответ

Микропрограмма сложения



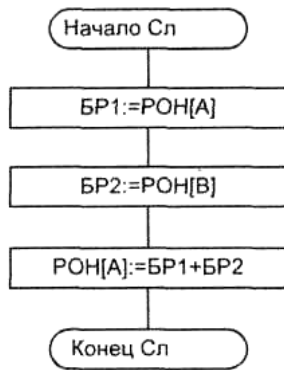
соответствует ...

1. одномагистральной схеме;

2. двухмагистральной схеме+;
  3. трехмагистральной схеме.
- схеме с произвольным количеством магистралей

33. Отметьте правильный ответ

Микропрограмма сложения

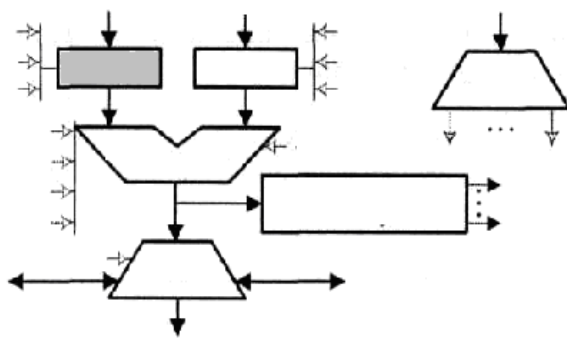


соответствует ...

1. одномагистральной схеме+;
  2. двухмагистральной схеме;
  3. трехмагистральной схеме.
- схеме с произвольным количеством магистралей

34. Отметьте правильный ответ

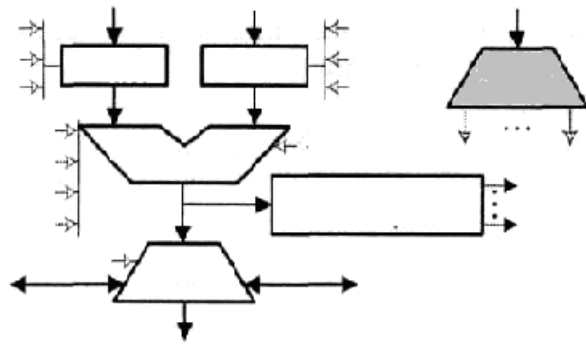
На обобщенной схеме ОПБ выделен...



1. Формирователь кода первого операнда+;
2. Формирователь кода второго операнда;
3. Многофункциональный сумматор;
4. Дешифратор микрокоманды;
5. Формирователь логических условий;
6. Сдвигатель.

35. Отметьте правильный ответ

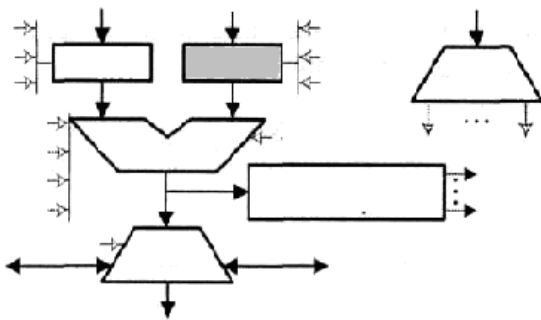
На обобщенной схеме ОПБ выделен...



1. Формирователь кода первого операнда;
2. Формирователь кода второго операнда;
3. Многофункциональный сумматор;
4. Дешифратор микрокоманды+;
5. Формирователь логических условий;
6. Сдвигатель.

36. Отметьте правильный ответ

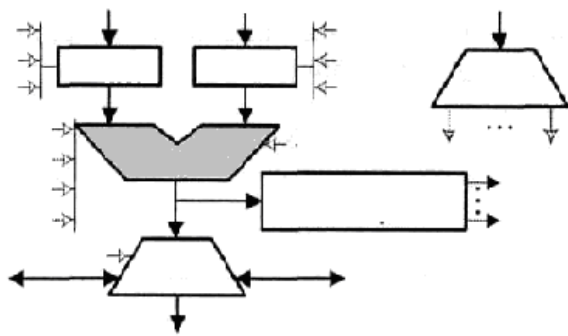
На обобщенной схеме ОПБ выделен...



1. Формирователь кода первого операнда;
2. Формирователь кода второго операнда+;
3. Многофункциональный сумматор;
4. Дешифратор микрокоманды;
5. Формирователь логических условий;
6. Сдвигатель.

37. Отметьте правильный ответ

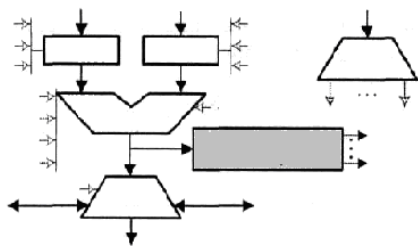
На обобщенной схеме ОПБ выделен...



1. Формирователь кода первого операнда;
2. Формирователь кода второго операнда;
3. Многофункциональный сумматор+;
4. Дешифратор микрокоманды;
5. Формирователь логических условий;
6. Сдвигатель.

38. Отметьте правильный ответ

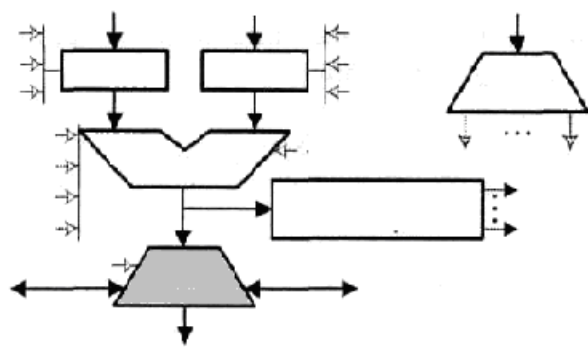
На обобщенной схеме ОПБ выделен...



1. Формирователь кода первого операнда;
2. Формирователь кода второго операнда;
3. Многофункциональный сумматор;
4. Дешифратор микрокоманды;
5. Формирователь логических условий+;
6. Сдвигатель.

39. Отметьте правильный ответ

На обобщенной схеме ОПБ выделен...



1. Формирователь кода первого операнда;
2. Формирователь кода второго операнда;
3. Многофункциональный сумматор;
4. Дешифратор микрокоманды;
5. Формирователь логических условий+;
6. Сдвигатель+.

### Примерная тематика рефератов

1. Табличный способ задания автомата Мили.
2. Табличный способ задания автомата Мура.
3. Граф переходов автомата Мили.
4. Граф переходов автомата Мура.
5. Матричный способ задания автоматов Мили и Мура.
6. Этапы канонического метода синтеза структурного автомата.
7. Кодирование состояний и выходных сигналов.
8. Кодирование выходных сигналов с учетом частоты их появления.
9. Получение закодированной таблицы функций возбуждения по закодированной таблице переходов с использованием функции входов заданного элемента памяти.
10. D-триггер - особенности функционирования, условное графическое обозначение, таблица переходов и функция входов.
11. Т-триггер - особенности функционирования, условное графическое обозначение, таблица переходов и функция входов.
12. RS-триггер - особенности функционирования, условное графическое обозначение, таблица переходов и функция входов.
13. JK-триггер - особенности функционирования, условное графическое обозначение, таблица переходов и функция входов.

### 5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в конце 5 семестра. На экзамене студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Экзаменационный билет включает два вопроса.

#### Вопросы на экзамен

1. Табличный способ задания автомата Мили.
2. Табличный способ задания автомата Мура.
3. Граф переходов автомата Мили.
4. Граф переходов автомата Мура.
5. Матричный способ задания автоматов Мили и Мура.
6. Этапы канонического метода синтеза структурного автомата.
7. Кодирование состояний и выходных сигналов автоматов.
8. Кодирование выходных сигналов автоматов с учетом частоты их появления.
9. D-триггер.
10. T-триггер.
11. RS-триггер.
12. JK-триггер.
13. Формирователь кода.
14. Дешифратор микрокоманды.
15. Многофункциональный сумматор.
16. Узел регистров общего назначения.
17. Микропрограмма сложения.
18. Контроллер приоритетных прерываний.
19. Адресные входы микросхем памяти.
20. Демultipлексор магистрали.
21. Круг задач, решаемых в теории автоматов.
22. Абстрактный автомат.
23. Конечный автомат.
24. Характеристические функции конечного автомата.
25. Способы задания конечного автомата.
26. Сходство и различие базовых моделей конечных автоматов.
27. Цель абстрактного синтеза конечного автомата.
28. Содержание процесса абстрактного синтеза конечного автомата.
29. Чем различаются процессы абстрактного синтеза автомата для моделей Мили и Мура?
30. Отличие графов переходов и таблиц переходов/выходов моделей Мили и Мура.

31. Возможность перехода от одной модели конечного автомата к другой.
32. Элементарный переход от автомата Мура к эквивалентному автомату Мили.
33. Алгоритм перехода от автомата Мили к эквивалентному автомату Мура.
34. Эквивалентность моделей Мили и Мура одного и того же конечного автомата.
35. Задание конечного автомата описанием алгоритма функционирования.
36. Классификация абстрактных автоматов по трем признакам.
37. Базовые модели конечных автоматов.
38. Вывод формулы для мощности множества конечных автоматов.

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

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

Компетенции согласно образовательного стандарта представленные в таблице формируются на протяжении всего процесса обучения. Учитывая практическую направленность образовательной программы, этапы формирования компетенций привязываются к выполнению:

1. На первом этапе к лабораторным и практическим работам.
2. На втором этапе к выполнению курсовых работ и курсовых проектов.
3. На третьем этапе к практике, научно-исследовательской работе и к выпускной квалификационной работе.

### **Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций индивидуальны. Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования унифицированы.

Наличие показателя – удовлетворительно;

Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо;

Уровень проекта, предполагающий (реализующий) проработку использования в виде отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.



**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Лабораторные работы представляют аппаратно-программные комплексы (АПК), предполагают, исполнение «в металле» по времени 30% выполняются в ходе аудиторных занятий и 70% в ходе домашней самостоятельной работы для достижения уровня приобретения компетенций, должны удовлетворять следующим требованиям:

Программная часть 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

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
<p>ПКС-2 ПКС-2.1 ПКС-2.2</p>	<p>Способен выполнять модернизацию программного средства и его окружения; способен участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом; способен участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами.</p>	<p>В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделить совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровень решений, развитие в последующих проектах. Способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, участвовать в мониторинге и управлении рабо-</p>	<p>Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития проекта или обозначены перспективы развития в составе последующих проектов - хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использование как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.</p>

		тами проекта в соответствии с установленными регламентами.	
--	--	--	--

**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 интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ .	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У1</b> Уметь анализировать задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах; .	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У2</b> Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У3</b> Уметь осуществлять постановку задачи и выполнять эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У4</b> Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>У5</b> Уметь Осуществляет постановку задачи и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обос-	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, курсовая работа.

нованных решений в области управления в технических системах		
<b>В1</b> Владеть методологией анализа задач, выделения базовых составляющих управления в технических системах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ.</li> </ul>	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В2</b> Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ.</li> </ul>	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен.
<b>В3</b> Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание основ;</li> <li>- выполнение тестов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ.</li> </ul>	лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, 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».

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 5 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 итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-	Студент имеет 51-60 баллов по итогам 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	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

	рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	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.	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.	
--	--	---	---	--

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

### 7.1. Основная литература

1. Бакшеева, Ю. В. Микропроцессоры: устройство и программирование. Принципы построения : учебное пособие / Ю. В. Бакшеева, Н. В. Поваренкин, А. К. Ермаков. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8088-1691-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263939>.
2. Богаченков, А. Н. Цифровые устройства и микропроцессоры : методические указания / А. Н. Богаченков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240125>.
3. Информационные технологии и основы вычислительной техники : учебник. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-4287-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148223>.
4. Информационные технологии. Базовый курс: учебник для вузов / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-8776-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180821>.
5. Медведев Д.М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Медведев Д.М.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-4497-1873-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127572.html>.

6. Программирование микроконтроллеров с использованием IDE : учебное пособие / С. Ф. Тюрин, Д. А. Ковыляев, Е. Ю. Данилова, А. Ю. Городилов ; под редакцией С. Ф. Тюрин. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-398-02583-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239882>.
7. Трофименко, В. Н. Вычислительная техника и информационные технологии : учебное пособие / В. Н. Трофименко. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 151 с. — ISBN 978-5-88814-885-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140609>.
8. Тюльпинова, Н. В. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Тюльпинова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-4487-0470-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80539.html>.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Бошляков А.А. Проектирование алгоритмического и программного обеспечения мехатронных систем : учебное пособие / Бошляков А.А., Овсянников С.В.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-2998-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31181.html>.
2. Быковский С. В., Горбачев Я. Г., Ключев А. О. [и др.]. Сопряжённое проектирование встраиваемых систем (Hardware/Software Co-Design). Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Быковский, Я. Г. Горбачев, А. О. Ключев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-7422-7839-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68140.html>.
3. Коваленко, Т. А. Вычислительная техника и Информационные технологии : учебное пособие / Т. А. Коваленко, А. Г. Солодов, А. Ю. Хлесткин. — Самара : ПГУТИ, 2017 — Часть 2 — 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-904029-69-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182276>.
4. Новиков С.О. Программное управление технологическими комплексами : учебное пособие / Новиков С.О., Петренко Ю.Н.. — Минск : Вышэйшая школа, 2019. — 368 с. — ISBN 978-985-06-3004-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120062.html>
5. Руководство по микропрограммному обеспечению : руководство / под редакцией Дж. Ганссла. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 408 с. — ISBN 978-5-97060-173-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/90126>.

6. Русанов, В. В. Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев. — Москва : ТУСУР, 2012. — 184 с. — ISBN 978-5-94154-128-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10931>.

7. Савин, А. А. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие / А. А. Савин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 12 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10912>.

8. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с. — 978-5-7410-1649-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71315.html>.

9. Сонькин М.А. Микропроцессорные системы. Средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / Сонькин М.А., Шамин А.А.. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 90 с. — ISBN 978-5-4387-0676-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83973.html>.

10. Техническое и программное обеспечение вычислительных машин и систем : учебное пособие / О.В. Конюхова [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-1186-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132885.html>

11. Цифровая техника систем управления : учебное пособие / В. И. Бойков, Г. И. Болтунов, С. В. Быстров [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136495>.

12. Шельпяков А.Н. Автоматизированное управление технологическими системами и процессами : учебное пособие / Шельпяков А.Н.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-1094-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123995.html>

### **7.3. Перечень учебно-методических разработок**

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., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Хучунаева А.И., Азаматова И.З. Основы работы в Scada – системах. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ //Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
3. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Кушхова М.Ю. Обоснование параметров системы распознавания образов. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ// Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
4. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. Лабораторное стендовое исследование природного и техногенного минерального сырья пойм рек на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2020г. 85 с.
5. Хакулов В. А., Шаповалов В. А., Карпова Ж. В., Карякин А. Т., Азаматова И. З., Хатухова Д. В., Шаповалов М. А. Адаптация проектного подхода к удаленной работе при изучении информационных технологий управления техническими системами : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2021. – 144 с.
6. Хакулов В. А., Шаповалов В. А., Карпова Ж. В., Карякин А. Т. Аппаратно-программный комплекс обработки результатов исследования природного и техногенного минерального сырья : учебное пособие / Министерство науки и высшего образования, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова. – Нальчик : Каб.-Балк. ун-т, 2021. – 119 с.

#### **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: <https://omsu.ru/about/structure/science/ub/ISedokno/>.
3. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>.
4. [http://achgaa.ru/files/umk/110802\\_68/M2\\_B\\_DB\\_4\\_2/3.3.pdf](http://achgaa.ru/files/umk/110802_68/M2_B_DB_4_2/3.3.pdf) - Теоретические основы построения АСУТП.
5. <http://tema.studentochka.ru/99583.html> - Характеристика отрасли разработки и внедрения АСУТП.
6. <http://litagents.ru/> - Справочник инженера по АСУТП.

7. <https://asutp.ru> - Каталог интернет - ресурсов по АСУТП. RusMANUAL.RU.
8. RadioSovet.ru.
9. <https://radiolomaster.livejournal.com>.

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

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки.
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных.
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям.
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

### **7.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Windows 2003-2010, Word, EXCEL, Statistica 6.0., Acrobat Reader, WinRAR, Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406, Dev-C++ — свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. Открытая лицензия (GNU GPL), Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение), Arduino IDE Лицензия GNU General Public License, OpenCV | Лицензия BSD(Berkeley Software Distribution license), Ubuntu Лицензия GPL, Lazarus (Free Pascal).

### **7.7 Программы для замены ПО иностранных производителей Российскими аналогами.**

Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС

Редактор изображений AliveColors Business

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition

Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)

Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team

Программа архиватор 7zip,

Web Browser – Firefox.

Пакет для обработки статистических данных R (programming language).

GNU Octave (GUI).

## 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 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. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска.	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 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) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)

	9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 410а 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 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. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	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 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) 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).
Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 410в 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 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. Чер-	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 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)

	<p>нышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</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>MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки FLProg (свободное распространение)</p> <p>Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829</p> <p>Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение)</p> <p>Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение)</p> <p>P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение)</p> <p>Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение)</p> <p>CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение)</p> <p>DiagramDesigner (свободное распространение).</p> <p>CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение)</p> <p>OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (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>DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>StrawberryProlog (свободное распространение)</p> <p>MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)</p>
--	--	--

## **9. 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;

- 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, объекту 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.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы микропрограммного и программного управления в технических системах» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»**

(специальности) (образовательная программа Информационные технологии в управлении техническими системами ) на 2021 – 2022 учебный год

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

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры*

\_\_\_\_\_  
наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*Заведующий кафедрой* \_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи, дата

*Согласовано\*:*

Заведующий отделом комплектования

научной библиотеки \_\_\_\_\_  
личная подпись расшифровка подписи дата

*\*Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*