

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
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 \_\_\_\_\_ Н. В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления»**

Профиль «Информационные технологии в управлении  
техническими системами»

*Прикладной бакалавриат*  
Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

**Форма обучения:**

\_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

**Год приема: 2022**

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» / сост. В. А. Шаповалов – Нальчик: КБГУ, 2022. – 53 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 6 семестре на 4 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. 2021

© ФГБОУ КБГУ, 2021

## Содержание

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Цели и задачи освоения дисциплины .....   | 4  |
| 2.    | Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....  | 4  |
| 3.    | Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....   | 5  |
| 4.    | Содержание и структура дисциплины (модуля) .....  | 6  |
| 4.1   | Содержание разделов дисциплины.....   | 6  |
| 4.2   | Структура дисциплины .....  | 11 |
| 4.3.  | Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре .....  | 12 |
| 4.3.  | Лабораторные работы .....   | 13 |
| 4.4   | Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....  | 14 |
| 4.5   | Курсовой проект.....  | 15 |
| 5.    | Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....  | 18 |
| 5.1.  | Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....  | 19 |
| 5.1.  | Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости .....  | 19 |
| 5.2.  | Оценочные материалы для промежуточной аттестации .....  | 35 |
| 6.    | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....  | 37 |
| 6.1   | Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....  | 37 |
|       | 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 ..... | 38 |
| 6.2   | Шкала оценивания планируемых результатов обучения .....   | 42 |
| 6.2.1 | Текущий и рубежный контроль .....   | 42 |
| 6.2.2 | Промежуточная аттестация.....   | 43 |
| 7     | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....   | 45 |
| 7.1   | Основная литература.....  | 45 |
| 7.3   | Перечень учебно-методических разработок .....   | 46 |
| 7.4   | Интернет-ресурсы .....  | 47 |
| 7.5   | Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем .....  | 48 |
| 7.6   | Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....  | 48 |
| 8     | Материально-техническое обеспечение дисциплины .....  | 48 |
| 9.    | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....   | 51 |

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

**Цель преподавания дисциплины** «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» заключается в том, чтобы дать студентам профессиональные знания, умения и навыки в области конструкции, архитектуры, элементной базы и принципах построения промышленных цифровых устройств: от электронных датчиков, до программируемых логических контроллеров; познакомить с устройством основных узлов промышленных контроллеров: цифровыми входами / выходами, аналоговыми входами / выходами, коммуникационными интерфейсами, схемой питания и т.п.; роль микроконтроллеров и микропроцессоров в системах управления, аппаратные и программные аспекты при работе с микроконтроллерами, решение типовых прикладных задач; дать теоретические знания и практические методы использования микроконтроллеров и микропроцессоров в системах управления, аппаратные и программные аспекты при работе с микроконтроллерами; приобретение и проработка студентами компетенций, необходимых для успешного усвоения основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению и профилю.

**Основными задачами** изучения дисциплины являются:

- представление о типах микроконтроллеров и микропроцессоров;
- техническая документация, необходимая для работы с микропроцессорными устройствами;
- прикладные алгоритмы и исполнительные программы для микропроцессорных устройств на языках высокого уровня.

Дисциплина «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» позволит расширить теоретическую подготовку бакалавра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с проектированием и применением микропроцессорных устройств в автоматизированных системах управления технологическими процессами для решения задач профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» является самостоятельным модулем, относится к вариативной части базового блока Б1 и изучается студентами очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», уровень подготовки «бакалавр» 6 семестр 3 курса, ОФО.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» у студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должны быть сформулированы следующие профессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессионально-специализированными компетенциями (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);
- способен руководить проектами в области информационных технологий (ПКС-3);
- способен участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом (ПКС-3.1);
- способен участвовать в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами (ПКС-3.2).

В результате изучения дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» студент:

**Должен знать** представление данных в ЭВМ, архитектуру и систему команд процессора, ассемблеры CISC и RISC, VLIW архитектуру, ассемблер микроконтроллера AVR, ИСР микроконтроллера AVR от Atmel, как принять участие в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления, как участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

**Должен уметь** использовать представление данных в ЭВМ, архитектуру и систему команд процессора, применять ассемблеры CISC и RISC, использовать VLIW архитектуру, ассемблер микроконтроллера AVR, ИСР микроконтроллера AVR от Atmel, принимать участие в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления, участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

**Должен владеть** навыками в работе по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления, навыками разработки и изготовления стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

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

##### 4.1 Содержание разделов дисциплины

| №<br>раздел<br>а | Наименование<br>раздела                        | Содержание раздела   | Формируемая<br>компетенция<br>(часть<br>компетенции) | Оценочные<br>средства   |
|------------------|--|--|--|---|
| 1                | 2  | 3  | 4  | 5   |
| 1.               | Представление<br>данных в ЭВМ.                 | Целые и вещественные<br>числа. Системы счисления.<br>Двоичное представление.<br>16-ричное представление.<br>Прямой, обратный и<br>дополнительный коды.<br>Представление<br>вещественных чисел<br>(способность выполнять<br>модернизацию<br>программного средства и<br>его окружения, участвовать<br>в аудите конфигураций ИС<br>в соответствии с<br>полученным планом, в<br>мониторинге и управлении<br>работами проекта в<br>соответствии с<br>установленными<br>регламентами, руководить<br>проектами в области<br>информационных<br>технологий, участвовать в<br>аудите конфигураций ИС в<br>соответствии с<br>полученным планом, в<br>мониторинге и управлении<br>работами проекта в<br>соответствии с<br>установленными<br>регламентами). | ПКС-2<br>ПКС-3                                       | лабораторная<br>работа, вопросы на<br>коллоквиум,<br>тестирование,<br>защита реферата,<br>контрольные<br>мероприятия,<br>курсовой проект,<br>экзамен. |
| 2.               | Архитектура и<br>система команд<br>процессора. | Классификация<br>архитектур. Принстонская<br>архитектура (Фон<br>Неймана). Гарвардская<br>архитектура.<br>Модифицированная<br>гарвардская архитектура<br>(способность выполнять<br>модернизацию<br>программного средства и<br>его окружения, участвовать<br>в аудите конфигураций ИС<br>в соответствии с<br>полученным планом, в   | ПКС-2<br>ПКС-3                                       | лабораторная<br>работа, вопросы на<br>коллоквиум,<br>тестирование,<br>защита реферата,<br>контрольные<br>мероприятия,<br>курсовой проект,<br>экзамен. |

|    |                         |  |                |   |
|----|-------------------------|--|----------------|---|
|    |                         | мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).  |                |   |
| 3. | Ассемблеры CISC и RISC. | Система команд CISC (Common Instructions Set Commands). Система команд RISC (Reduced Instructions Set Commands). Сравнение систем команд CISC и RISC. Зачем в мощных процессорах делается преобразование команд CISC в RISC. Расширенная RISC архитектура от ARM. Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | ПКС-2<br>ПКС-3 | лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен. |

|    |                                 |  |                |   |
|----|---------------------------------|--|----------------|---|
| 4. | VLIW архитектура.               | Система команд VLIW (Very Long Instructions Word). С6х архитектура. Распараллеливание операций в С6х. Аппаратная реализация операций в С6х (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | ПКС-2<br>ПКС-3 | лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен. |
| 5. | Ассемблер микроконтроллера AVR. | Структура микроконтроллера AVR от Atmel. Регистры общего назначения. Флаги состояния. Память программ. Память данных. Периферия. Прерывания. Структура кода программы Ассемблера. Арифметические и логические команды. Макросы. Команды пересылок. Команды ветвлений. Команды условных переходов. Разработка и изготовление стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в   | ПКС-2<br>ПКС-3 | лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен. |



|    |                                    |  |                |   |
|----|------------------------------------|--|----------------|---|
|    |                                    | мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).  |                |   |
| 6. | ИСП микроконтроллера AVR от Atmel. | Назначение. Выбор типа микроконтроллера. Программирование на Ассемблере. Программирование на языке высокого уровня. Целесообразность использования языка С. Сравнение кодов на Ассемблере и С по скорости выполнения. Сравнение кодов на Ассемблере и С по скорости программирования. Средства отладки. Изготовление, отладка и сдача в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с | ПКС-2<br>ПКС-3 | лабораторная работа, вопросы на коллоквиум, тестирование, защита реферата, контрольные мероприятия, курсовой проект, экзамен. |

|  |  |                                  |  |  |
|--|--|----------------------------------|--|--|
|  |  | установленными<br>регламентами). |  |  |
|--|--|----------------------------------|--|--|

#### 4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

Промежуточная аттестация – экзамен и курсовой проект (6 семестр).

| Вид работы  | Количество часов |            |
|---|------------------|------------|
|   | семестр № 6      | Всего      |
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>144</b>       | <b>144</b> |
| <b>Аудиторная работа:</b>   | <b>48</b>        | <b>48</b>  |
| <i>Лекции (Л)</i>   | 16               | 16         |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>  |                  |            |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i>   | 32               | 32         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>  | <b>69</b>        | <b>69</b>  |
| Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)  |                  |            |
| Расчетно-графическое задание (РГЗ)  |                  |            |
| Реферат (Р)   |                  |            |
| Эссе (Э)  |                  |            |
| Самостоятельное изучение разделов   | 69               | 69         |
| 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 6 семестре

| №<br>разделы | Наименование раздела   | Количество часов |                |    |                       |
|--------------|--|------------------|----------------|----|-----------------------|
|              |  | Всего            | Ауд.<br>работа |    | Вне ауд.<br>раб. (СР) |
|              |  |                  | Л              | ЛР |                       |
| 1.           | Представление данных в ЭВМ (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | 17               | 2              | 4  | 11                    |
| 2.           | Архитектура и система команд процессора (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).   | 17               | 2              | 4  | 11                    |
| 3.           | Ассемблеры CISC и RISC (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).     | 20               | 3              | 6  | 11                    |
| 4.           | VLIW архитектура (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).  | 21               | 3              | 6  | 12                    |
| 5.           | Ассемблер микроконтроллера AVR от Atmel (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в  | 21               | 3              | 6  | 12                    |

|               |  |            |           |           |           |
|---------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|
|               | аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).  |            |           |           |           |
| 6.            | ИСП AVR Studio (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | 21         | 3         | 6         | 12        |
| <b>Итого:</b> |  | <b>117</b> | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>69</b> |
| 7.            | Контроль (подготовка и сдача экзамена).  | 27         | -         | -         | -         |
| <b>Всего:</b> |  | <b>144</b> |           |           |           |

#### 4.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Тема  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1.        | 1         | Интегрированная среда разработки AVR Studio. Разработка и изготовление стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | 4            |
| 2.        | 1         | Арифметические операции в Ассемблере Atmel (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).   | 4            |
| 3.        | 2         | Логические операции в Ассемблере Atmel (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).  | 6            |

|               |   |   |           |
|---------------|---|---|-----------|
|               |   | мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).  |           |
| 4.            | 2 | Циклы в Ассемблере Atmel (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).    | 6         |
| 5.            | 2 | Макросы в Ассемблере Atmel (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами).  | 6         |
| 6.            | 2 | Переходы в Ассемблере Atmel (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | 6         |
| <b>Итого:</b> |   |   | <b>32</b> |

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  | Кол-во часов |
|-----------|---|--------------|
| 1         | 2   | 3            |
| 1.        | Система прерываний МК PIC16F84A (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными                                    | 7            |
| 2.        | Изучение системы команд микроконтроллеров PIC16F8xx (способность выполнять модернизацию программного средства и его окружения, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами, руководить проектами в области информационных технологий, участвовать в аудите конфигураций ИС в соответствии с полученным планом, в мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами). | 7            |



### **Примерные темы курсового проекта**

1. Разработка микроконтроллерного модуля мониторинга температуры и влажности на основе Arduino.
2. Разработка программного модуля мониторинга и управления «умного дома» на основе Arduino.
3. Разработка модуля программного обеспечения стенда для проведения кусковых исследований сепарации щебня.
4. Разработка программного обеспечения работы теплового насоса на основе микроконтроллера.
5. Разработка программной поддержки системы контроля параметров стенда оптимизации работы АПК на основе ультразвукового датчика.
6. Разработка программного модуля комплекса контроля параметров кусковых исследований щебня для фотометрической сепарации.
7. Разработка аппаратного модуля комплекса контроля процессов управления солнечным абсорбером.
8. Разработка блока подключения периферийных датчиков к микропроцессору в системе управления процессом гидропоники.
9. Разработка аппаратной части комплекса контроля системы микроклимата на основе Arduino.
10. Разработка программного модуля подсистемы контроля параметров аппаратно-программного комплекса управления солнечным абсорбером (воздушным).

### **Задачи курсового проекта**

Главной задачей курсового проекта является:

1. Развитие способностей использовать на практике умения и навыков организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.
2. 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 курсового проекта**

Введение.

Обосновать актуальность и задачи курсового проекта.

## 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 средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

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

Изучение студентами дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» осуществляется в 6 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 «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» презентацией, по всем ее разделам.

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

Индивидуализация обучения осуществляется за счет организации выполнения лабораторных 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 по 1-ой контрольной точке**

1. Лабораторная работа:
  - 1.1. Интегрированная среда разработки MPLAB для PIC-микроконтроллеров.
  - 1.2. Датчики Программирование микроконтроллеров PIC16F8xx на языке ассемблера MPASM.
  - 1.3. Программное управление портами ввода-вывода микроконтроллера PIC16F84A.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 33 задания.

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

Задание № 1.

1. Основные блоки цифровой вычислительной машины, их назначение.

2. Поясните принцип организации вычислительного процесса.

Задание № 2.

1. Классификация микропроцессоров и их основные параметры.
2. Типы архитектур микропроцессоров. Пояснения выполнить на примерах известных вам микро-ЭВМ, микропроцессоров.

Задание № 3.

1. Эволюция микропроцессоров, микроконтроллеров и их краткая характеристика (на примере микропроцессоров ф. Intel, Motorola и др.).
2. Микропроцессор 8080 (K580BM80): регистровые структуры и их назначение.

Задание № 4.

1. Функции операционного и управляющего устройств микропроцессоров. Поясните на примерах выполнения команд известных вам микропроцессоров.
2. Поясните управление памятью МП 8080. Пояснение выполните на примерах команд, выполняемых микропроцессором.

Задание № 5.

1. Программная модель МП 8080. Поясните на примерах команд, выполняемых процессором, доступность элементов микропроцессора, памяти и устройств ввода-вывода.
2. Форматы команд и способы адресации команд и данных МП 8080.

Задание № 6.

1. Система команд МП 8080 (K580BM80). Типы команд. Примеры выполнения команд различных типов.
2. Примеры программ, реализующих арифметические операции.

Задание № 7.

1. Система команд МП 8080 (K580BM80).
2. Типы команд МП 8080.

Задание № 8.

1. Примеры выполнения команд различных типов МП 8080.
2. Примеры программ, реализующих логические операции.

Задание № 9.

1. Программно управляемый обмен информацией с памятью и устройствами ввода-вывода. Пояснение выполните на примерах программ.
2. Организация стековой памяти. Поясните команды записи и считывания данных в стек.

Задание № 10.

1. Для каких целей и как используется стековая память?
2. Использование стека при программировании различных задач.

Задание № 11.

1. Какие способы обмена данными применяются в микропроцессорных системах? Пояснение выполните на примерах структурных схем и фрагментах программ обмена.
2. Структурная схема микро-ЭВМ на основе микропроцессора 8080(или 8085 или Z80).

Задание № 12.

1. Краткая характеристика компонентов, средств управления памятью, прерываниями и прямым доступом к памяти.
2. Программируемый параллельный интерфейс K580BB55(Intel 8255)

Задание № 13.

1. Режимы 0, 1, 2 K580BB55, программирование режимов.
2. Применение K580BB55 в МП системах.

Задание № 14.

1. Программируемые интервальные таймеры K580BI54(Intel 8254).
2. Режимы работы 0...5 K580BI54, программирование режимов.

Задание № 15.

1. Применение K580BI54 в системах.
2. Передача цифровых данных в последовательных кодах.

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

1. Лабораторная работа:

- 1.1. Программирование циклов.
- 1.2. Битовые сдвиги.
- 1.3. Изучение работы портов микроконтроллера.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 33 задания.

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

#### **Задание № 1.**

1. Программируемые адаптеры связи микросхемы K580BB51(Intel 8251).
2. Режимы работы K580BB51, программирование режимов.

#### **Задание № 2.**

1. Применение K580BB51 в системах.
2. Организация дуплексных, полудуплексных и симплексных средств передачи данных в последовательных кодах на основе адаптеров связи K580BB51(Intel 8251).

#### **Задание № 3.**

1. Аппаратные средства поддержки реального времени (и календарного) в МП системах.
2. Программируемые таймеры.

#### **Задание № 4.**

1. Организация подсистем прерываний в МП системах на базе 8-ми разрядных микропроцессоров типа 8080, 8085(Intel), K580BM80, K!821BM85, Z80
2. Микросхемы программируемых контролеров прерываний 8259(Intel), K580BH59.

#### **Задание № 5.**

1. Обмен данными МП системы в режиме ПДП.
2. Программируемые контроллеры прямого доступа к памяти.

#### **Задание № 6.**

1. Режимы работы контролеров прерываний, программирование режимов.
2. Применение контролеров прерываний в МП-системах.

#### **Задание № 7.**

1. Организация модулей памяти на микросхемах ПЗУ и ОЗУ и их размещение в адресном пространстве микро ЭВМ.
2. Однокристальные микроконтроллеры.

Задание № 8.

1. Типы, особенности архитектуры, обобщенная и упрощенная структурная схема микроконтроллера серий K1816, K1830, Intel 8051/151/251.
2. Система команд микроконтроллеров серий: K1816, Intel 8051/151/2521.

Задание № 9.

1. Программирование режимов таймеров и последовательных портов ввода-вывода.
2. Структурная схема микроконтроллера K1816BE51, Intel 8051.

Задание № 10.

1. Организация резидентных памяти программ и памяти данных.
2. Назначение регистров специальных функций.

Задание № 11.

1. Создание расширенных микроконтроллерных систем на микроконтроллерах серии K1816, K1830, Intel 8051/151/251.
2. Микропроцессоры 8086/8088 (серии K1810).

Задание № 12.

1. Логическая организация, регистровые структуры 8086/8088.
2. Обмен данными МП системы в режиме ПДП.

Задание № 13.

1. Программируемые контроллеры прямого доступа к памяти.
2. Режимы работы контроллеров прямого доступа к памяти, программирование режимов, применение МП - системах.

Задание № 14.

1. Форматы команд, кодирование команд и способы адресации данных 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
2. Передача цифровых данных в последовательных кодах.

Задание № 15.

1. Программируемые адаптеры связи микросхемы K580BB51(Intel 8251).
2. Режимы работы K580BB51, программирование режимов, применение в системах.

Задание № 16.

1. Режимы адресации данных в памяти и устройствах ввода-вывода 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
2. Блоки FPU, MMX, XMM: назначение, регистровые структуры, взаимодействие с CPU.

Задание № 17.

1. Система команд 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
2. Организация подсистем прерываний в МП системах.

Задание № 18.

1. Режимы 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
2. Защищенный режим 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.

Задание № 19.

1. Управление виртуальной памятью в системах на 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
2. Средства поддержки страничной организации памяти 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.

Задание № 20.

1. Сегментация памяти в защищенном режиме процессоров платформы x86, Pentium.
2. Управление виртуальной памятью, средства защиты памяти и устройств ввода / вывода.

Задание № 21.

1. Средства поддержки многозадачных систем на микропроцессорах платформы x86, Pentium.
2. Суперскалярная, суперконвейерная архитектура микропроцессоров семейства Intel.

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

1. Лабораторная работа:

1.1. Создание проекта в Atmel Studio.



- 1.2. Написание кода включения светодиода на C в среде Atmel Studio.
- 1.3. Директивы препроцессора C.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.
3. Компьютерный тестовый контроль: Банк тестовых заданий содержит 33 задания.

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

Задание № 1.

1. Гарвардская архитектура.
2. Классическая гарвардская архитектура.

Задание № 2.

1. Модифицированная гарвардская архитектура.
2. Гибридные модификации с архитектурой фон Неймана Архитектура RISC.

Задание № 3.

1. Общее описание микроконтроллеров AVR.
2. Система команд микроконтроллеров AVR.

Задание № 4.

1. Семейства и версии микроконтроллеров.
2. Краткие характеристики встроенной периферии МК.

Задание № 5.

1. Описание микроконтроллера ATmega.
2. Программная модель AVR -микроконтроллеров.

Задание № 6.

1. Периферия.
2. Питание.

Задание № 7.

1. Программирование микроконтроллеров.
2. Что позволяет программисту в режиме симулятора AVR Studio?

Задание № 8.

1. Способы адресации операндов.
2. Опишите виды адресации РОН и регистры ввода-вывода AVR –микроконтроллеров.

Задание № 9.

1. Какие существуют способы адресации памяти данных AVR -микроконтроллеров?
2. Какие способы адресации памяти программ AVR –микроконтроллеров вы знаете?

Задание № 10.

1. Каковы особенности выполнения арифметических и логических операций в AVR - микроконтроллерах?
2. Каково назначение и использование регистров X, Y и Z?

Задание № 11.

1. Арифметические и логические команды.
2. Какие арифметические команды микроконтроллера вы знаете?

Задание № 12.

1. Опишите логические команды. Какие допустимые операнды для этих команд?
2. Какие существуют варианты изменения определенного бита в заданном РОН с помощью логических команд?

Задание № 13.

1. Какие происходят изменения определенного бита в заданном РОН с помощью команд установки битов?
2. Как переслать заданный бит из одного РОН в другой?

Задание № 14.

1. Организация подпрограмм.
2. Назовите наиболее распространенные алгоритмические структуры.

Задание № 15.

1. Каковы назначение и общая структура циклических программ?
2. Какие существуют команды, используемые для организации ветвлений и циклов?

Задание № 16.

1. Опишите назначение и выполнение команд безусловных переходов.
2. Назначение и выполнение команд условных переходов.

Задание № 17.

1. Опишите механизм использования кодов (флагов) условий в командах условных переходов.
2. Каковы условия взаимодействия вызывающей программы и подпрограммы?

Задание № 18.

1. Опишите принцип организации и назначение стека.
2. Каков механизм вызова подпрограмм?

Задание № 19.

1. Какие команды работы с подпрограммами на ассемблере микроконтроллеров семейства AVR знаете?
2. Какие существуют способы обмена данными между вызывающей программой и подпрограммой?

Задание № 20.

1. Каково назначение прерываний?
2. Опишите типы прерываний.

Задание № 21

1. Какие существуют средства управления прерываниями?
2. Опишите порядок и цель операции маскирования прерываний.

Задание № 22.

1. Расскажите об этапах процедуры прерывания.
2. Какова реализация прерываний в AVR-микроконтроллерах?

### Тесты:

1. Большинство людей в своей практической деятельности используют десятичную систему, цифровая ЭВМ использует ... систему

- : Десятичную;
- : Троичную;
- +: Двоичную;
- : Шестнадцатеричную;
- : Римскую.

2. В двоичной системе бит означает ... .

- : Цифру 5;
- : Степень 10;
- +: Двоичную цифру;
- : Основание 8.

3. Число  $100_{10}$  является ... числом.

- : Двоичным;
- : Восьмеричным;
- +: Десятичным;
- : Шестнадцатеричным.

4. Шестнадцатеричная запись широко используется как сокращенная форма записи ... .

- : Десятичных чисел;
- : Троичных чисел;
- : Восьмеричных чисел;
- +: Двоичных чисел.

5. Если микропроцессор инвертирует (операцию НЕ) тетраду 1001, результатом будет

- +: 0110;
- +: 1101;
- +: 1000.

6. Схема ИЛИ выполняет операцию

- : Логического умножения;
- : Логического отрицания;
- : Конъюнкции;
- +: Дизъюнкции.

7. Схема И выполняет операцию -

- + : Логического умножения;
- : Логического отрицания;
- : Дизъюнкции;
- : Логического сложения.

8. В какой системе счисления нельзя написать 125?

- + : В пятеричной;
- : В шестеричной;
- : В восьмеричной;
- : В десятичной.

9. В какой системе счисления запись 10 означает  $5_{10}$ ?

- : В двоичной;
- : В восьмеричной;
- : В шестнадцатеричной;
- + : В пятеричной.

10. Какое преимущество двоичной системы обеспечивает широкое применение в ЭВМ?

- : Экономичность;
- + : Минимальное количество символов;
- : Простота перевода в восьмеричную систему;
- : Простота перевода в десятичную систему.

11. На структурной схеме микропроцессора сокращение АС означает:

- : регистр временного хранения;
- : арифметико-логическое устройство;
- + : регистр-аккумулятор;
- : регистр флажков.

12. На структурной схеме микропроцессора сокращение TR означает:

- : регистр-аккумулятор;
- + : регистр временного хранения;
- : арифметико-логическое устройство;
- : регистр флажков.

13. На структурной схеме микропроцессора сокращение ALU означает:

- + : арифметико-логическое устройство;
- : регистр флажков;
- : регистр временного хранения;
- : регистр-аккумулятор.

14. На структурной схеме микропроцессора сокращение RF означает:

- : арифметико-логическое устройство;
- : регистр-аккумулятор;
- : регистр временного хранения;
- + : регистр флажков.

15. В блоке регистров регистр SR является:

- : программным счетчиком;
- + : указателем стека;
- : регистром общего назначения;
- : регистром временного хранения.

16. В блоке регистров регистр PC является:

- : указателем стека;
- : регистром общего назначения;
- + : программным счетчиком;
- : регистром временного хранения.

17. Определить тип машинного цикла OF:

- : чтение из памяти;
- : подтверждение прерывания;
- + : выборка команды;
- : запись во внешнее устройство.

18. Определить тип машинного цикла MR:

- : выборка команды;
- : останов;
- : освобождение шин;

+: чтение из памяти.

19. Определить тип машинного цикла MW:

-: останов;

+: запись в память;

-: подтверждение прерывания;

-: освобождение шин.

20. Определить тип машинного цикла IOR:

+: чтение из внешнего устройства;

-: запись в память;

-: останов;

-: выборка команды.

21. Определить тип машинного цикла IOW:

-: чтение из памяти;

-: останов;

+: чтение из внешнего устройства;

-: освобождение шин.

22. Определить тип машинного цикла INA:

+: подтверждение прерывания;

-: останов;

-: выборка команды;

-: запись в память.

23. Определить тип машинного цикла BI:

-: выборка команды;

+: освобождение шин;

-: чтение из памяти;

-: подтверждение прерывания.

24. Определить тип машинного цикла HALT:

-: выборка команды;

-: подтверждение прерывания;

- : освобождение шин;
- +: останов.

25. Команда MOV r1,r2 осуществляет пересылку

- : из регистра в память;
- +: из регистра r2 в регистр r1;
- : из памяти в регистр;
- : непосредственных данных в регистр.

26. Команда MOV r1,r осуществляет пересылку

- +: из регистра в память;
- : из памяти в регистр;
- : из регистра в регистр;
- : непосредственных данных в регистр.

27. Команда MOV r,M осуществляет пересылку:

- : из регистра в регистр;
- : из регистра в память;
- +: из памяти в регистр;
- : непосредственных данных в регистр.

28. Команда MOV r,b2 осуществляет пересылку:

- : из регистра в память;
- : из регистра в регистр;
- : из памяти в регистр;
- +: непосредственных данных в регистр.

29. Команда ADDR осуществляет сложение

- : памяти и аккумулятора;
- +: регистра и аккумулятора;
- : регистра и аккумулятора с переносом.

30. Команда ADDM осуществляет сложение:

- +: памяти и аккумулятора;
- : регистра и аккумулятора;



- : непосредственных данных и аккумулятора;
- : памяти и аккумулятора с переносом.

31. Команда ADI b2 осуществляет сложение

- : памяти и аккумулятора с переносом;
- +: непосредственных данных и аккумулятора с переносом;
- : регистра и аккумулятора с переносом;
- : непосредственных данных и аккумулятора.

32. Команда ADC r осуществляет сложение

- : регистра и аккумулятора;
- : памяти и аккумулятора;
- +: регистра и аккумулятора с переносом;
- : памяти и аккумулятора с переносом.

33. Команда ADC M осуществляет сложение

- : памяти и аккумулятора;
- : регистра и аккумулятора;
- : непосредственных данных и аккумулятора;
- +: памяти и аккумулятора с переносом.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Программируемые адаптеры связи микросхемы K580BB51(Intel 8251).
2. Режимы работы K580BB51, программирование режимов.
3. Применение K580BB51 в системах.
4. Организация дуплексных, полудуплексных и симплексных средств передачи данных в последовательных кодах на основе адаптеров связи K580BB51(Intel 8251).
5. Аппаратные средства поддержки реального времени (и календарного) в МП системах.
6. Программируемые таймеры.
7. Организация подсистем прерываний в МП системах на базе 8-ми разрядных микропроцессоров типа 8080, 8085(Intel), K580BM80, K!821BM85, Z80.
8. Микросхемы программируемых контролеров прерываний 8259(Intel), K580BH59.
9. Обмен данными МП системы в режиме ПДП.
10. Программируемые контроллеры прямого доступа к памяти.
11. Режимы работы контролеров прерываний, программирование режимов.

12. Применение контролеров прерываний в МП-системах.
13. Организация модулей памяти на микросхемах ПЗУ и ОЗУ и их размещение в адресном пространстве микро ЭВМ.
14. Однокристальные микроконтроллеры.
15. Типы, особенности архитектуры, обобщенная и упрощенная структурная схема микроконтроллера серий K1816, K1830, Intel 8051/151/251.
16. Система команд микроконтроллеров серий: K1816, Intel 8051/151/2521.
17. Программирование режимов таймеров и последовательных портов ввода-вывода.
18. Структурная схема микроконтроллера K1816BE51, Intel 8051.
19. Организация резидентных памяти программ и памяти данных.
20. Назначение регистров специальных функций.
21. Создание расширенных микроконтроллерных систем на микроконтроллерах серии K1816, K1830, Intel 8051/151/251.
22. Микропроцессоры 8086/8088 (серии K1810).
23. Логическая организация, регистровые структуры 8086/8088.
24. Обмен данными МП системы в режиме ПДП.
25. Программируемые контроллеры прямого доступа к памяти.
26. Режимы работы контроллеров прямого доступа к памяти, программирование режимов, применение МП-системах.
27. Форматы команд, кодирование команд и способы адресации данных 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
28. Передача цифровых данных в последовательных кодах.
29. Программируемые адаптеры связи микросхемы K580BB51(Intel 8251)
30. Режимы работы K580BB51, программирование режимов, применение в системах.
31. Режимы адресации данных в памяти и устройствах ввода-вывода 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
32. Блоки FPU, MMX, XMM: назначение, регистровые структуры, взаимодействие с CPU.
33. Система команд 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
34. Организация подсистем прерываний в МП системах.
35. Режимы 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
36. Защищенный режим 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
37. Управление виртуальной памятью в системах на 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.
38. Средства поддержки страничной организации памяти 16- и 32-разрядных микропроцессоров фирмы Intel.

39. Сегментация памяти в защищенном режиме процессоров платформы x86, Pentium.
40. Управление виртуальной памятью, средства защиты памяти и устройств ввода-вывода.
41. Средства поддержки многозадачных систем на микропроцессорах платформы x86, Pentium.
42. Суперскалярная, суперконвейерная архитектура микропроцессоров семейства Intel.

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

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена в конце 6 семестра. На экзамене студенту предлагается ответить на теоретические вопросы. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

### **Вопросы на экзамен**

1. Определение микропроцессора. Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров.
2. Определение однокристалльного микроконтроллера. Отличительные особенности и преимущества использования однокристалльных микроконтроллеров.
3. Фон–неймановская архитектура памяти микропроцессорного контроллера, ее преимущества и недостатки.
4. Гарвардская архитектура памяти микропроцессорного контроллера ее преимущества и недостатки.
5. CISC и RISC –архитектура микропроцессорного контроллера.
6. Универсальные и специализированные микропроцессорные контроллеры. Особенности универсальных микропроцессорных контроллеров.
7. Общие технические характеристики микроконтроллера 8051.
8. Организация внешних шин адреса, данных и управления в контроллере 8051.
9. Организация резидентной памяти данных контроллера 8051.
10. Назначение основных регистров специальных функций микроконтроллера 8051.
11. Стек: определение, назначение. Организация стека в памяти с произвольным доступом (назначение регистра-указателя стека, операции записи в стек и чтения из стека).
12. Краткая характеристика системы команд ОМК семейства MCS-51. Способы адресации (привести примеры).
13. Назначение и общие принципы функционирования последовательных асинхронных приемопередатчиков (на примере семейства MCS-51).
14. Назначение и возможные режимы работы таймеров-счетчиков микроконтроллера 8051.
15. Прерывания: определение, назначение, примеры использования. Краткая характеристика системы прерываний микроконтроллера 8051.

16. Назначение и способы применения режимов холостого хода и пониженного энергопотребления в контроллерах семейства MCS-51.
17. Мультиплексирование во времени шины адреса/данных и назначение сигнала ALE в однокристалльных микроконтроллерах.
18. Назначение и способы использования сторожевого таймера микропроцессорного контроллера.
19. Назначение и использование супервизора питания микропроцессорного контроллера.
20. Перечислите основные сигналы шины управления микропроцессорной системы и охарактеризуйте их.
21. Основные типы и назначение селекторов адреса микропроцессорных устройств.
22. Основные задачи, решаемые при вводе логических сигналов в микропроцессорное устройство.
23. Использование таймеров-счетчиков для измерения частоты, периода, длительности дискретного сигнала.
24. Способы формирования выходных дискретных сигналов с заданными временными характеристиками.
25. Явление дребезга контактных датчиков. Аппаратные способы устранения влияния дребезга.
26. Явление дребезга контактных датчиков. Программные способы устранения влияния дребезга.
27. Обобщённая структура подсистемы ввода аналоговых сигналов в микропроцессорных системах.
28. Устройство выборки и хранения: назначение, необходимость использования.
29. Общие принципы подключения и опроса клавиатуры в микропроцессорных системах.
30. Общие принципы динамической индикации (на примере линейки семисегментных индикаторов).
31. В чём заключается отличие программных и программно-аппаратных способов подсчёта числа импульсов?
32. Перечислить основные достоинства и недостатки программных и программно-аппаратных способов подсчёта числа импульсов.
33. Как выполнение дополнительных высокоприоритетных операций (например, прерываний) одновременно с подсчётом импульсов влияет на работу различных способов подсчета?

34. Как выполнение дополнительных низкоприоритетных операций (например, вычислений в основной программе) одновременно с подсчётом импульсов влияет на работу различных способов подсчета?

35. Чем определяется максимальная частота подсчитываемых импульсов для различных способов подсчета?

## **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>   |
|-----------------------------|--|--|--|
| ПКС-2<br>ПКС-2.1<br>ПКС-2.2 | 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 | В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать уровень самостоятельной проработки, предметной области, известных решений выделения совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровня 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 | 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. |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | установленными регламентами.  | мониторинге и управлении работами проекта в соответствии с установленными регламентами.  |   |
| <p>ПКС-3</p> <p>ПКС-3.1</p> <p>ПКС-3.2</p> | <p>Способен руководить проектами в области информационных технологий;</p> <p>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 выделение совокупности существенных признаков предлагаемых решений, уровень решений, способность развития в последующих проектах. Способность руководить проектами в области информационных технологий, 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>Наличие показателя - удовлетворительно;</p> <p>Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах – хорошо. Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично</p> |

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

| <b>Результаты обучения<br/>(объекты оценивания)</b>   | <b>Основные показатели<br/>оценки результатов</b>  | <b>Оценочные средства</b>  |
|---|--|--|
| <b>З1</b><br>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;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ<br>. | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>У1</b><br>Уметь анализировать задачи, выделяет базовые составляющие управления в технических системах;<br>.  | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ.     | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>У2</b><br>Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента.  | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ.     | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>У3</b><br>Уметь осуществлять постановку задачи и выполнять эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах.                                  | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ.     | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>У4</b><br>Уметь анализировать современные методики проведения и обработки результатов эксперимента   | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ.     | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>У5</b><br>Уметь Осуществляет   | - описание основ;<br>- выполнение тестов;  | лабораторная работа, контрольная работа,   |



|  |  |  |
|--|--|--|
| постановку задачи и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области управления в технических системах          | - выполнение и защита лабораторных работ.  | коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен, курсовая работа.                         |
| <b>В1</b><br>Владеть методологией анализа задач, выделения базовых составляющих управления в технических системах.                                   | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ. | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>В2</b><br>Владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ. | лабораторная работа, контрольная работа, коллоквиум, тестирование, зачет, экзамен. |
| <b>В3</b><br>Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска   | - описание основ;<br>- выполнение тестов;<br>- выполнение и защита лабораторных работ. | 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   |
| 1, 2    | 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   |
| 2       | Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой | Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не | Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо | Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика. |

|  |        |                                     |                                       |  |
|--|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
|  | работы | полностью, либо<br>допущены ошибки. | допущены<br>незначительные<br>огрехи. |  |
|--|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 1 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

| Семестр | Шкала оценивания  |   |
|---------|---|---|
|         | Не зачтено<br>(36-60 баллов)  | Зачтено<br>(61-100 баллов)  |
| 1       | Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу. | Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу.<br>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу.<br>Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта. |

Оценка результатов освоения учебной дисциплины во 2 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

| Семестр | Шкала оценивания  |   |  |   |
|---------|---|---|--|---|
|         | Неудовлетворительно<br>(36-60 баллов)   | Удовлетворительно<br>(61-80 баллов)   | Хорошо<br>(81-90 баллов)   | Отлично<br>(91-100 баллов)  |
| 2       | 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 рубежного контроля, на | 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 46-60 баллов по | 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. |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  | экзамене дал<br>полный ответ<br>только на один<br>вопрос | итогах текущего и<br>рубежного<br>контроля, на<br>экзамене дал<br>полный ответ на<br>один вопрос или<br>частично ответил<br>на оба вопроса.<br>Студент имеет по<br>итогах текущего и<br>рубежного<br>контроля 61-70<br>баллов на экзамене<br>не дал полного<br>ответа ни на один<br>вопрос. | текущего и<br>рубежного<br>контроля, на<br>экзамене дал<br>полный ответ на<br>один вопрос и<br>частично ответил на<br>второй. Студент<br>имеет 66-70 баллов<br>по итогам текущего<br>и рубежного<br>контроля, на<br>экзамене) дал<br>полный ответ<br>только на один<br>вопрос. |  |
|--|--|---|--|--|

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                 |
|                   | 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 (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Сильвашко, С. А. Основы программирования микроконтроллеров на C++ : учебное пособие / С. А. Сильвашко. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-7410-2398-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160013>.
2. Рандин, Д. Г. Микроконтроллеры : учебно-методическое пособие / Д. Г. Рандин. — Самара : АСИ СамГТУ, 2018. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127682>.
3. Александров Е. К., Грушвицкий Р. И., Куприянов М. С. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.]; под ред. Д. В. Пузанков. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html>.
4. Евдокимов, А. П. Электроника : учебное пособие / А. П. Евдокимов, Р. А. Евдокимов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119922>.
5. Белов, А. В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств / А. В. Белов. — СПб.: Наука и Техника, 2016. — 544 с. — ISBN 978-5-94387-854-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60654.html>.
6. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 3-е изд., доп. и перераб. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0138-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108696>.
7. Макуха, В. К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств: учебное пособие / В. К. Макуха. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-2505-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html>.
8. Майк Предко PIC-микроконтроллеры. Архитектура и программирование [Электронный ресурс] / Предко Майк; пер. Ю. В. Мищенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 512 с. — 978-5-4488-0062-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63584.html>.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бродин В. Б., Шагурин М. И. Микроконтроллеры: Архитектура, программирование, интерфейс: Справочник. - М: Аким, 2007, - 400 с.
2. Е. А. Васильев, Микроконтроллеры: разработка встраиваемых приложений, изд. «БХВ-Петербург», 2008.-568с.
- Гуров В. В. Архитектура микропроцессоров: учебное пособие Гуров В. В.
3. Водовозов А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие Водовозов А. М. Инфра-Инженерия 2016 год 164 страницы <http://www.knigafund.ru>.
4. Корнеев В.В. Современные микропроцессоры. - М: Нолидж, 2012.
5. Коршуна И. В. Современные микроконтроллеры: Архитектура, средства проектирования, примеры применения, ресурсы сети Интернет. / Под ред. Коршуна И. В. - М: Аким, 2010,- 272 с.
6. Интернет-Университет Информационных Технологий 2010 год 272 страницы <http://www.knigafund.ru>.
7. Магда Ю. С. Микроконтроллеры PIC: архитектура и программирование. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 240 с.: ил.
8. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование / Майк Предко; Пер. с англ. Земскова Ю.В. - М.: ДМК Пресс, 2004. - 416 с.
9. Сеница П. В. Системы управления оборудованием. Практикум: пособие Сеница П. В. РИПО 2017 год 84 страницы <http://www.knigafund.ru>.
10. Солодовникова В. В. Микропроцессорные автоматические системы регулирования. Основы теории и элементы: Учеб пособие / Под ред. В.В. Солодовникова. - М.: Высшая школа, 2003, 255 с.

### **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: <http://window.edu.ru/>.
3. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>.
4. <http://ait.mtas.ru> - журнал «Автоматика и телемеханика».
5. [http://asu-tp.org/index.php?option=com\\_content&t...](http://asu-tp.org/index.php?option=com_content&t...) – АСУТП.
6. <http://asutp.by.ru/biblio/index.shtm> - Каталог интернет - ресурсов по АСУТП RusMANUAL.RU.
7. <http://radiotecnica.com>.
8. RadioSovet.ru.
9. Radiolomaster.
10. [www.mirmr.net](http://www.mirmr.net).
11. RadioRadar и др., электронные библиотеки, поисковые машины.
12. <http://www.edu.ru/>.
13. <http://window.edu.ru/window/library>.

14. <http://www.intuit.ru/catalog/informatics/>.

### **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).

## **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                     | 1. Столы - 20 шт.                  | Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, |



|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>        | <p>2. Стулья – 21 шт.<br/>3. Персональные компьютеры - 10 шт.<br/>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.<br/>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.<br/>6. Проектор.<br/>7. Ноутбук.<br/>8. Интерактивная доска.<br/>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p> | <p>PowerPoint и пр.)<br/>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)<br/>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)<br/>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406<br/>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)<br/>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)<br/>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)<br/>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)<br/>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)<br/>3D-редактор Blender (свободное распространение)<br/>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)<br/>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)<br/>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)<br/>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)<br/>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.<br/>2. Стулья – 21 шт.<br/>3. Персональные компьютеры - 10 шт.<br/>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.<br/>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</p>   | <p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)<br/>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)<br/>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)<br/>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406<br/>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)<br/>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)<br/>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)<br/>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)<br/>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)<br/>3D-редактор Blender (свободное распространение)<br/>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)<br/>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>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>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 курсового проектирования 1036 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. 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, stduviewer) (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++.</p> <p>(свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDE Py 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>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).</p> <p>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</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | распространение)<br>OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение)<br>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)<br>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)<br>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)<br>DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)<br>StrawberryProlog (свободное распространение)<br>MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение) |
|--|--|---|

## 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, прочесть 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)  
«Информатика и программирование» по направлению подготовки 27.03.04  
«Управление в технических системах»**

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

| №<br>п/п | Элемент (пункт) РПД | Перечень вносимых изменений<br>(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*