**МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ВОЕННЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СВЯЗИ**

«УТВЕРЖДАЮ»

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА ВОЕННОГО ИНСТИТУТА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СВЯЗИ

ПО УЧЕБНОЙ И НАУЧНОЙ РАБОТЕ

полковник

О. Миржалолов

« \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

**КAФEДРA ИНФОРМAЦИОННЫХ ТEХНОЛОГИЙ И ПРОГРAММНОГО ИНЖИНИРИНГA ФAКУЛЬТEТA КИБEРБEЗОПACНОCТИ**

**ПО ПРЕДМЕТУ**

**«АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»**

**УЧЕБНО - РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Область знаний: | 1 000 000 | – Службы |
| Область образования: | 1 030 000 | – Служба безопасности |
| Направление обучения (специальность): | 6 1030 700 | – Для курсантов направлении подготовки бакалавров по специальности (Командно-инженерные тактические войска связи) |

Ташкент – 2025 г.

Рабочая учебная программа подготовлена на основе учебной программы утвержденной “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. начальником управления по подготовке военных кадров Министерство Обороны Республики Узбекистан.

Рабочая учебная программа утверждена протоколом научно-методического совета ВВОУ №\_\_\_ от “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая учебная программа внедрена в учебный процесс приказом начальника Военного института информационно-коммуникационных технологий и связи №\_\_\_\_ от “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Составители:*** |  |
| PhD, профессор капитан  Юсупов Б.K. | – Начальник кафедры “Информационных технологий и программных инжиниринга” ВИИКТиС МО РУ |
| служащий ВС Абидов A.A. | – Доцент кафедры “Информационных технологий и программных инжиниринга” ВИИКТиС МО РУ |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Рецензенты:*** |  |
| подполковник  О. Темиров | – Начальник управления безопасности телекоммуникации и криптографической защиты ГУС, ИТ и ЗИ ГШ ВС РУ |
| подполковник  Б. Тураев | – ВрИО начальника кафедры информационных технологии и кибербезопасности АВС РУ |

НАЧАЛЬНИК УЧЕБНОГО ОТДЕЛА ВИИКТиС МО РУ

майор

Н. Кузибеков

НАЧАЛЬНИК КАФЕДРЫ «ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И

ПРОГРАММНЫХ ИНЖИНИРИНГА»

капитан

Б. Юсупов

**I. РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ЗАНИЯТИЯМ И СЕМЕСТРОМ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Учебное нагрузка курсанта (в часах)** | | | | | | | | | | **Метод контроля** | |
| **Общий объем нагрузки** | **Обучение аудитории (в часах)** | | | | | | | | **Самостоятельная подготовка** |
| **Итого** | **Лекции** | **Групповое обучение (упражнения)** | **Практические занятия** | **Лабораторные занятия** | **Семинары** | **и.т.д.** | **Курсовой проект (работа)** | **Промежуточный контроль** | **Итоговый контроль** |
| **6** | 120 | 60 | 4 | 36 | 20 |  |  |  |  | 60 | + | + |
| **Итого** | **120** | **60** | **4** | **36** | **20** |  |  |  |  | **60** |  |  |

**II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБУЧЕНИЕ ПРЕДМЕТУ**

Цель предмета “Аппаратно – программное обеспечение встроенных систем” включает в себя задачи по обучению курсантов информации о принципе работы, структуре радиотехнических и электронных устройств, применяемых в системе Вооруженных Сил, эксплуатации и обслуживанию в них программно-аппаратных средств.

В процессе прохождения и самостоятельного изучения дисциплины «Аппаратно – программное обеспечение встроенных систем» с курсантами достигаются следующие цели:

обучение курсантов теоретическим основам и практическим навыкам работы с установленными системами, аппаратным и программным обеспечением, эксплуатации технических и программных средств;

предоставление знаний, формирование у курсантов подготовки по техническому и программному обеспечению средств ИКТ и компьютерных технологий, а также по использованию их современных возможностей;

творческое самостоятельное приобретение навыков, умений и навыков; направление их на укрепление боевой готовности и эффективное использование технических устройств, программных средств ИКТ в вооруженных силах.

В процессе освоения содержания предмета курсанты имеют возможность: видеоуроки; тексты лекций в электронном виде; презентационные слайды по каждой теме; методические указания по выполнению практических упражнений; задания и упражнения по каждой теме практического занятия; учебники и пособия различной формы.

Лекционное занятие имеет целью донести общие теоретические знания по предмету, ознакомить с теоретическими сведениями, необходимыми для усвоения материалов практических занятий. В лекционном обучении широко используются активный и интерактивный методы обучения. Стиль чтения лекции определяется оратором, но при этом больше внимания уделяется использованию на занятии тех приемов, которые направлены на повышение учебной активности обучающихся, формирование навыков свободного изложения своих мыслей.

Основная форма обучения – лекционное обучение и практические занятия.

Проводятся при потоке (потоке) более 100 курсантов, включая несколько учебных групп. Лекцию прочитают начальник кафедры и старший преподаватель. Опытные преподаватели также допускаются к чтению лекций. Стиль лекции определяет преподаватель, но больше внимания уделяется способам повышения активности обучающихся на занятии:

* поднимать проблемные вопросы;
* преподавание лекции в форме дискуссии, в форме диалога на основе военного опыта и боевого применения и практической эксплуатации изучаемых образцов техники.

Материалы лекции должны постоянно обновляться. В лекции заложены основы научных знаний по изучаемому предмету, диалектическая взаимозависимость сложнейшего вопроса учебных материалов, развитие творческого мышления курсантов, достижения современной науки и техники, актуальная теория и практика. Основа для организации и проведения других видов обучения и самостоятельной подготовки курсантов.

Активные формы лекционных занятий:

* изобразительная (визуальная) лекция;
* отчет о проблеме;
* лекция-пресс-конференция;
* лекция для двух человек;
* лекция – провокация (вводящая в заблуждение лекция);
* лекция-консультация;
* лекция – беседа;
* лекция с использованием техники встречной коммуникации.

Каждая лекция включает в себя введение, основную и заключительную часть.

Во введении: название темы, основная идея и значение темы лекции; Цели обучения; учебные вопросы лекции; связь с предыдущим и последующим обучением; Роль лекции объясняется на основе знаний, полученных офицерами по предмету АПОВС.

В основной части лекции передается содержание учебных вопросов. Каждый теоретический аспект лекции должен быть обоснован и доказан с использованием наиболее подходящих методов. При описании основной части лекции обязательным требованием к лекции является опора на доказательства, позволяющие курсантам объяснить логику развития, синтеза, перехода от абстракции к точности. Содержание основной части каждой лекции должно быть принципиальным.

Практические рекомендации по решению профессиональных и учебных задач уместно рассматривать на лекциях, направленных на практические цели.

Каждый учебный вопрос должен завершаться объяснением теории и практики перспектив развития, а также кратким изложением, которое логически ведет к следующему учебному вопросу.

В заключительной части лекции обобщается и кратко обобщается содержание основной части с указанием областей и границ применения теории и практики, а также ставятся вопросы и задачи для самостоятельного изучения и обсуждения на будущих семинарах и других видах деятельности.

Ведущим методом обучения является устная доставка учебных материалов с показом на лекциях кино- и видеофильмов, рисунков, плакатов, моделей, инструментов и макетов.

При выборе темпа подачи материала преподаватель должен учитывать категорию обучающихся курсантов, наличие учебной, научной, методической литературы по данной теме (направлению) и другие факторы.

Путем индивидуального и коллективного подхода преподаватель находит решение проблемных вопросов, содержащихся в лекции, посредством беседы.

В целях активизации изучаемых учебных материалов, «почему это сделано именно так», «насколько это удобно (одобрить, соответствует цели)», при котором обмен идеями между обучающимися имеет характер семинара и полезно внедрение методических методов.

Практические занятия проводятся с целью овладения такими знаниями, как общие характеристики, устройство, состав и принципы работы составных частей микроконтроллерных устройств и датчиков сигналов, формирование электрических схем, изучение и практическое выполнение разработки схемы подключения платформы Arduino и ее дополнительных модулей, а также формирование навыков самостоятельного выполнения поставленных задач.

Практические занятия проводятся в специально оборудованных учебных аудиториях. Практические навыки совершенствуются по мере прохождения стажировки и практики в войсках.

В целях индивидуализации занятий и повышения качества обучения допускается разбивать учебные группы на несколько подгрупп по количеству микроконтроллерных устройств и распределять их по учебным точкам под руководством отдельного преподавателя. Курсанты несколько раз выполняют каждый элемент управления микроконтроллером, регулируют настройки программных и аппаратных средств и их практическое использование, после чего самостоятельно выполняют действия по установке и настройке. Содержание знаний и умении обучающихся по конкретным видам программ и аппаратуры должно максимально соответствовать единому набору норм и задач для войск связи и требованиям по боевой подготовке для войск связи.

В целях прохождения практики курсанты создают программы на языке программирования Python на современных компьютерах и учатся анализировать программы.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оснащенных современными компьютерами и мультимедийными средствами. Свои способности и навыки он совершенствует в ходе теоретических занятий и практики.

С целью индивидуализации уроков и повышения качества обучения группы делятся на несколько групп в зависимости от количества инструментов и распределяются по учебным местам.

В практическую подготовку должны быть включены элементы состязания, соревнования и здоровой конкуренции, чтобы курсанты участвовали в выполнении норм.

В ходе военного опыта и практики совершенствуются способности и навыки.

Учитывая возрастающие требования к ускорению образовательного процесса, необходимо постоянно совершенствовать методику организации и проведения обучения.

К знаниям, умениям и квалификации курсантов по науке предъявляются следующие требования.

**Курсант должен обладать знаниями:**

* в программной части - структура языка программирования (Python и С++), функции и основные параметры;
* управление конфигурацией программного обеспечения;
* методы тестирования программного обеспечения и обеспечения качества.

**Приобретение навыков и компетенций курсанта :**

* выбор алгоритмов, подходящих для данной задачи;
* разработка структуры программы;
* отлаживать и управлять ошибками программного обеспечения;
* проектирование и управление графическим интерфейсом пользователя.

**Курсант должен приобрести следующие компетенции:**

* реализация рабочих сред с микроконтроллерами;
* применение в нем простых и сложных структур языка программирования;
* оценка алгоритмов, выбор алгоритма решения поставленной задачи, обоснование выбора и реализации алгоритма;
* использование технологий объектно-ориентированного программирования.

**III. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПО ВИДАМ ОБУЧЕНИЯ ПРИДМЕТА**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Н.п.** | **Виды и номерация учебного темы** | **Количество часов** | **Учебные вопросы и темы занятия** | **Обеспечить учебным материальным базам** |
| **6- симестр** | | | | |
| 1. | Лекция | 2 | **Тема-1.** Введение в дисциплину «Аппаратно-программное обеспечение встраиваемых систем».  **Занятия-1.** Аппаратное и программное обеспечение, классификация и начало разработки встраиваемых систем.  Учебный вопросы:  1. Введение в науку. Содержание, цель, задачи дисциплины.  2. Применение аппаратно-программного обеспечения встраиваемых систем в различных отраслях промышленности. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 2. | Лекция | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-1.** Структура и виды микроконтроллеров.  Учебный вопросы:  1. Структурная архитектура микроконтроллеров.  2. Микроконтроллеры Atmega, AVR и PIC.  3. Измерение и исследование радиоэлементов с помощью мультиметра. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 3. | Групповое | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-2.** Светодиодное освещение с использованием CRT гамма в Arduino.  Учебный вопросы:  1. Уравнение степени и таблицы.  2. Многочлен и Парабола. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 4. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-3.** Работа с цифровыми входными/выходными сигналами.  Учебный вопросы:   1. Нанесение порядкового номера на пинги. 2. Цифровой вывод сигнала. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 5. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-4.** Работа с аналоговыми входными сигналами.  Учебный вопросы:   1. Считывание сигнала. 2. Работа с базовым напряжением. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 6. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-5.** Работа с регистрами в микроконтроллерах.  Учебный вопросы:   1. Выполнение действий с битами. 2. Работа с регистрами. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 7. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-6.** Указатели и ссылки в микроконтроллерах.  Учебный вопросы:   1. Действия над указателями. 2. Работа со ссылками. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 8. | Практика | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-7.** Работа с Потенциометром.  Учебный вопросы:   1. Выбор необходимого оборудования. 2. Запуск потенциометра. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 9. | Групповое | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-8.** PWM-сигналы в Arduino.  Учебный вопросы:   1. Понятие PWM-сигналов. 2. Работа с PWM-сигналами. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 10. | Практика | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-9.** Функции времени в Arduino.  Учебный вопросы:   1. Концепция работы со временем. 2. Работа с таймером. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 11. | Практика | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-10.** Пример измерения комнатной температуры.  Учебный вопросы:   1. Выбор необходимого оборудования и составление схемы. 2. Составление программы. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 12. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-11.** Чтение сигналов.  Учебный вопросы:   1. Функция Pulsln (), измерение сигналов. 2. Библиотека тахометр. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 13. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-12.** Фильтрация сигналов в Arduino.  Учебный вопросы:   1. Понятие фильтров. 2. Типы фильтров, медианные фильтры. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 14. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-13.** Генерация PWM-сигналов.  Учебный вопросы:   1. Аппаратные, DTli, Полу аппаратные методы. 2. Библиотека работы с PWM. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 15. | Практика | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-14.** Алгоритм реле управления.  Учебный вопросы:   1. Реле управления и гистерезис. 2. Специальный отвлекающий алгоритм. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 16. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-15.** Целостность данных в Arduino.  Учебный вопросы:  1. Понятие целостности данных в Arduino.  2. CRC целостность данных. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 17. | Практика | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-16.** Взаимный обмен информацией между микроконтроллерами.  Учебный вопросы:   1. Интерфейс UART. 2. Соединение двух Arduino. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 18. | Практика | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-17.** Управление яркостью светодиода с помощью джойстика.  Учебный вопросы:   1. Выбор необходимого оборудования и составление схемы. 2. Составление программы. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 19. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-18.** Структура и характеристика Микроконтроллера STM32.  Учебный вопросы:  1. Архитектура сборки микроконтроллера STM32.  2. Загрузка программного кода на микроконтроллер STM32. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 20. | Групповое | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-19.** Функции времени в STM32.  Учебный вопросы:  1. Концепция работы со временем.  2. Работа с таймером. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 21. | Групповое | 2 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров.  **Занятия-20.** Структура и характеристика Микрокомпьютера Raspberry Pi.  Учебный вопросы:  1. Архитектура сборки микроконтроллера.  2. Загрузка программного кода на микроконтроллер. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| 22. | Групповое | 4 | **Тема-2:** Структура, виды и история развития микроконтроллеров. Занятия-21. Система безопасности для дома с Raspberry Pi собрать. Учебный вопросы:   1. Выбор необходимого оборудования и составление схемы. 2. Составление программы. | Компьютер. Интерактивная панель. Презентационные материалы. |
| **Итого:** | | **60 часов** | | |

**IV. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ И САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Т/р** | **Темы самостоятельной подготовки** | **Размер часов** |
| **6 семестр** | | |
| 1. | Сборка устройства датчика движения на базе Arduino (схема Prt.Scrn., напишите код, аннотируйте его и сохраните в текстовый файл). | 15 |
| 2. | Сборка устройства начной святильник на базе Arduino (схема Прт.Скрн., пишем код, аннотируем его и сохраняем в ворд-файл). | 15 |
| 3. | Сборка надпись на дисплей в базе Arduino (схема Prt.Scrn., напишите код, аннотируйте его и сохраните в ворд-файл). | 15 |
| 4. | Сборка дальномера на базе Arduino (схема Prt.Scrn., напишите код, аннотируйте его и сохраните в текстовый файл). | 15 |
| **Итого:** | | **60 часов** |

Подготавливается и презентуется обучающимися по темам, подлежащим освоению самостоятельно (реферат, презентация, самостоятельная (творческая) работа, проблемное сообщение и т.д.).

На занятиях по самостоятельному чтению курсанты изучают рекомендованную литературу, заполняют рефераты, закрепляют полученные знания.

Преподаватели проводят групповые и индивидуальные консультации для помощи курсантам при групповых, практических занятиях и экзаменах.

Определение знаний курсантов осуществляется посредством оценок текущего и итогового контроля. Текущий контроль осуществляется в целях полной проверки качества усвоения курсантами учебного материала и поощрения их работы. Оно проводится во время групповых и практических занятий.

**V. КРИТЕРИИ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ КУРСАНТОВ ПО ПРЕДМЕТУ**

**Метод и способ оценки**

На основе рейтинговой системы контроля уровня знаний, умений и квалификации курсанта и обучающихся уровень владения курсантом по каждому предмету выражается в баллах.

По каждому предмету успеваемость курсанта в течение семестра оценивается целыми числами по 100-балльной системе .

В зависимости от характера предмета его подразделяют на виды контроля следующим образом:

текущий, промежуточный и итоговый контроль:

к текущему контролю – 40 баллов;

промежуточный контроль – 20 баллов;

итоговый контроль – 40 баллов;

В зависимости от характера предмета максимальные баллы, начисляемые за текущий контроль, подразделяются на оценку знаний и умений курсантов и обучающихся, их активности в обучении, текущую оценку выполненных практических заданий в ходе ежедневного обучения и оценка выполненных ими самостоятельных учебных заданий осуществляется следующим образом:

Текущая оценка знаний и умений курсантов и обучающихся, активность на обучении в ходе ежедневных занятий оцениваются целыми числами по 5-балльной системе (0-5 баллов).

**5 балла** – если курсант показал глубокие знания материала, со знанием и логично изложил его, делает самостоятельные выводы и принимает целесообразное решение, творчески рассуждает и самостоятельно мыслит, показал умение практически применять полученные знание, глубоко понимает и разъясняет сущность дисциплины, а также имеет достаточное представление о дисциплине;

**4 балла** – если курсант прочно знает материал программы, логично изложил его, не допустил существенных неточности в ответах на поставленные вопросы, умеет самостоятельно мыслит, показал умение практически применять полученные знание, понимает и разъясняет сущность дисциплины, а также имеет достаточное представление о дисциплине;

**3 балла** – если курсант знает основную часть материала, не вникая в подробности, но не допустил глубокие ошибки при ответе на поставленные вопросы, в некоторых случаях потребовалось задать дополнительные (напоминающие) вопросы для принятия им правильное решение, практически применять полученные знание, понимает и может объяснит сущность дисциплины, а также имеет представление о дисциплине;

**2 балла** – если курсант не знает основную часть материала, допустил грубые ошибки в ответах на поставленные вопросы, не умеет в совершенстве применять в практике полученные знание;

**1 балла** - когда курсант не знает основной части материала по теме или, выучив, не усвоил детали, его ответы невнятны, он допускает грубые ошибки;

**0 балла** – если курсант вообще не готов к тренировкам.

Когда текущему элементу управления присвоено максимум 40 баллов:

к текущей оценке при ежедневных тренировках – 30 баллов;

для оценки самостоятельных учебных задач – 10 баллов;

В соответствии с распределением часов, отведенных на предмет в учебной программе, показатель освоения оценивается целыми числами по 100-баллной системе:

КJ = \* Q

включая:

KJ - балл, набранный курсантом (обучающимся) по текущей оценке в ходе ежедневных тренировок;

J - сумма баллов, полученных курсантом (обучающимся) за время обучения и за счетно-графическую работу;

М – количество тренировок, оцененных курсантом (обучающимся) (отображается только количество тренировок, оцененных курсантом (обучающимся));

Q – коэффициент, определяемый исходя из максимального присвоенного балла (коэффициент равен 6, когда максимальный балл, выделяемый для этого вида текущего контроля, составляет 30 баллов, коэффициент равен 8, когда максимальный балл составляет 40 баллов).

Курсантами самостоятельных учебных заданий по **самостоятельным учебным** темам предмета оценивается целыми числами по 5-балльной системе   
(0-5 баллов).

Оценка самостоятельных учебных заданий, выполненных курсантами по самостоятельным учебным темам, оценивается по 5-балльной системе с целыми числами следующим образом:

**5 баллов** – знания о задаче описаны полностью, правильно и уверенно выражены, что их можно применить на практике;

**4 балла** – знание задачи описано, выражено с учетом некоторой неопределенности в ее практическом применении;

**3 балла** – изложены знания о задании, выраженные со значительной неопределенностью в возможности их применения на практике;

**2 балла** – знание задания выражено на очень низком уровне, допускаются ошибки при его практическом применении;

**1 балл** - знание задания описано с ошибками, не смог выразить свое умение применить его на практике.

**0 баллов** – знание задания не описано, задание не выполнено (0 баллов не записывается в журнал, а сдается курсанту).

Курсанты должны оцениваться по каждому независимому учебному предмету до того, как будут даны задания по следующему самостоятельному учебному предмету, а по последнему независимому учебному предмету, запланированному на семестр, - до начала аттестационной сессии.

В конце семестра при подсчете баллов курсанта по самостоятельным учебным темам сумма его баллов по самостоятельным учебным заданиям делится на количество запланированных на семестр самостоятельных учебных тем согласно рабочему учебному плану и умножается на этот вид контроля по коэффициенту, определяемому исходя из максимального присвоенного балла:

здесь:

МJ – балл курсанта по самостоятельной учебной теме;

МI - сумма баллов, полученных курсантом при выполнении самостоятельных учебных заданий;

МТ – количество предметов самостоятельного изучения (указывается количество всех предметов самостоятельного изучения, запланированных на семестр согласно рабочему учебному плану);

Q – коэффициент, определяемый исходя из максимального присвоенного балла (коэффициент равен 2, когда максимальный балл, присваиваемый данному виду контроля, составляет 10 баллов, коэффициент равен 4, когда максимальный балл составляет 20 баллов).

По итогам семестра общий балл курсанта по текущей оценке рассчитывается исходя из суммы текущей оценки и баллов самостоятельной учебы в ходе ежедневных занятий:

JB = КJ + МJ

здесь:

JB – общий балл курсанта по итогам семестра по текущей оценке;

KJ – балл курсанта за ежедневную тренировку по текущей оценке;

МJ – балл курсанта по самостоятельной учебной теме.

Общий балл курсанта по текущей оценке округляется в большую сторону и записывается в виде целого числа при записи в групповом журнале, рейтинговой записи и рейтинговой книжке. Здесь десятичные дроби 0,5 и выше округляются в большую сторону, а десятичные дроби 0,4 и меньше — в меньшую сторону.

**Промежуточном контроле** уровня знаний и практических навыков курсантов - за каждый правильный ответ на вопросы теста в промежуточных контролях, принятых в форме теста, начисляется 0,5 балла.

Общий балл, присваиваемый за знания курсантов на промежуточных экзаменах, рассчитывается на основе суммы индивидуальных баллов, выставленных за ответы на каждый вопрос. Нецелые баллы, набранные курсантом на промежуточных экзаменах в форме зачета, округляются в большую сторону.

**Итоговом контроле** уровня знаний и практических навыков курсантов каждый из 4 вопросов билетов итогового контроля оценивается целыми числами по   
10-балльной системе (0-10 баллов).

Оценка итогового (промежуточного) контроля основывается на следующих критериях:

**Отлично** - 9-10 баллов - курсант демонстрирует глубокое знание программных материалов, грамотно и логически правильно их объясняет, делает самостоятельные выводы и правильные решения, умеет самостоятельно наблюдать, творчески мыслить, демонстрирует умение применять полученные знания на практике, если умеет понимать и глубоко выражать суть науки и обладать достаточным уровнем воображения;

**Хорошо –** 7-8 баллов - если курсант понимает материалы программного обеспечения и логически их объясняет, не допускает существенных неточностей в своих ответах, ведет самостоятельные наблюдения, демонстрирует умение применять полученные знания, может понять и выразить суть науки, и имеет воображение;

**удовлетворительно –** 5-6 балла - если курсант усвоил основную часть программного материала и не усвоил его детали, но не допустил грубых ошибок в ответах, в отдельных случаях ему назначается помощник (напоминание) для принятия правильного решения, если необходимо задавать вопросы, умеет ли он применить полученные знания на практике, понимает и может выразить суть науки и имеет представление о науке;

**Неудовлетворительно** 0-4 баллов – если обучающийся не понимает материал, допускает грубые ошибки в ответах или не отвечает на вопросы.

В итоговых испытаниях общий балл, присваиваемый знаниям курсантов, рассчитывается на основе суммы индивидуальных баллов за ответы на каждый вопрос. Нецелые баллы, набранные курсантом (обучающимся) на итоговом контроле в форме зачета, округляются в большую сторону.

Общий балл курсанта по предмету в течение семестра равен сумме баллов, набранных по каждому виду контроля в соответствии с установленными правилами.

Курсант, набравший 55 и более баллов по текущим видам контроля, считается освоившим предмет и не допускается к итоговому контролю по этому предмету.

**55% (33 балла)** от суммы баллов, набранных по текущим и промежуточным тестам по естествознанию курсанты набравшие меньше этого процента, **не будут включены в итоговое тестирование** .

Для оценки знаний курсанта рекомендуются следующие примерные критерии (устный ответ, письменная работа, практические действия, действия, совершаемые в ходе управления подразделением и иная подобная деятельность):

86-100 баллов (отлично), если курсант демонстрирует глубокое знание программных материалов, объясняет их со знанием и логически правильно, делает самостоятельные выводы и правильные решения, может самостоятельно наблюдать, творчески думая, полученные знания при проявлении умения применять на практике он может глубоко понять и выразить суть науки и считается обладающим достаточным уровнем воображения в предмете;

71-85 баллов (хорошо), если курсант досконально понимает материалы программного обеспечения и логически их объясняет, не допускает существенных неточностей в своих ответах, ведет самостоятельное наблюдение, демонстрирует умение применять полученные знания на практике, когда он умеет понимать и выражает суть науки и считается имеющим представление в предмете;

55-70 балл (удовлетворительно), если курсант знал основную часть программного материала и не усвоил его детали, но не допустил грубых ошибок в ответах, в ряде случаев ему необходим помощник (напоминание) для принятия правильного решения) при необходимо задавать вопросы, он умеет применить полученные знания на практике, понимает и может выразить суть науки и считается имеющим представление в предмете;

0-54 балла **(неудовлетворительно),** если обучающийся не знает основной части программного материала или, выучив, не усвоил детали, допустил грубые ошибки в ответах, не в совершенстве умеет применять полученные знания в упражняться.

Курсант считается академической задолженностью, если сумма баллов, набранных за текущий и итоговый виды контроля, проводимые по предмету, составляет менее 55 баллов.

**VI. ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ.**

**Основная литература :**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim tizmini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi” to‘g‘risidagi 2019 yil   
   8 oktyabr, PF-5847-sonli farmoni.
2. Рахимов Б.Н., Юсупов Б.К., Абидов А.А., Умаралиев Б.Н., Хатамкулов Д.Н., Аппаратно-программное обеспечение встроенных систем. // Учебник. Руководство ВИИКТиС. – Ташкент, 2024, 278 с.;
3. Абидов A.A., Аппаратно-программное обеспечение встроенных систем // Учебное пособие. Руководство ВИИКТиС – Тошкент, 2023-144 с.;
4. Абидов А.А., Таштаев З.Д. Аппаратно-программное обеспечение встроенных систем. // Руководство ВИИКТиС – Ташкент, 2024, 198 с.

**Дополнительная литература:**

1. Петин В.А., 77 проектов для Arduino. М. ДМК Пресс. 2020. 356 с.: ил.
2. Юрий Меньщиков, студент 4 курса факультета радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета. 2017. 62 с;
3. ПетинВ.А. P29 Новые возможности Arduino, ЭSP, Raspberry Pi в проекте Т. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022. – 320 с.: ил. - (Электроника).

**Интернет-сайты:**

1. <https://studfile.net/preview/2652409/page:2/>
2. [https://arduinoplus.ru/mikrokontrolery-chto-eto-takoe/#i](https://arduinoplus.ru/mikrokontrollery-chto-eto-takoe/#i) .
3. <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
4. <https://amperka.ru/product/stm32-nucleo-f401re>
5. <https://amperka.ru/product/raspberry-pi-3-model-b>