

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

---

#### 1. Формулировка задачи (условия)

В современном мире достаточно часто нужно ограничивать движение машин в определённых зонах: будь то платная или бесплатная парковка, придомовая территория, предприятие или садовый кооператив. Чтобы контролировать въезд и организовать выделенные парковочные места, используют шлагбаумы, ворота и барьеры. Как оказалось, технология радиочастотной идентификации пользователя RFID достаточно успешно справляется с подобной задачей и легко справляется с управлением доступом как на платные, так и на бесплатные парковки.

Автомобилист, имеющий закодированную RFID метку для доступа на определенную закрытую территорию, подъезжая к оснащённому RFID считывателем КПП, не выходит из ТС, а прикладывает через водительское окно метку к считывателю. В автоматическом режиме система определяет уникальный код метки и открывает раздвижные ворота.

В рамках данного кейса участникам предлагается разработать и изготовить систему управления доступом на закрытую территорию (далее программно-аппаратный комплекс или ПАК) через RFID-метки с обновляемой базой данных пользователей на головном пункте управления. Система сверяет не только уникальный код метки с наличием его в базе данных, но и возможность ограничения нахождения на территории по времени.

#### 2. Требования к продукту (регламент, ТЗ)

Главной задачей является разработка программно-аппаратного комплекса (ПАК), способного в автоматическом режиме сканировать уникальный код RFID метки, сверять код с базой данных и разрешать или запрещать доступ к территории путем открытия или закрытия раздвижных ворот.

Предлагается разработать устройство любого конструктивного исполнения, со следующими требованиями:

- При разработке могут использоваться как готовые аппаратные модули (ESP-WROOM-32 DevKit v1, ESP8266, Arduino Uno/Nano или иные отладочные платы Arduino), микрокомпьютер Raspberry Pi, RFID-считыватель RC522, RFID-метки или иные карточки/брелоки с RFID-технологией, LCD-дисплей (возможно использование с модулем I2C) либо OLED-дисплей.
- Для реализации проверки ограничения по времени может быть использован один из вариантов:
  - модуль реального времени DS3231 или иные, подключаемый к выбранному микроконтроллеру;
  - модуль «Time» для работы со временем в Python на микрокомпьютере Raspberry Pi.

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

- Конструкция ПАК должна быть стационарной (без использования мобильных мехатронных платформ) и обеспечивать устойчивость на ровной поверхности при работе.
  - При создании конструкции ПАК допускается использование деталей, изготовленных только при помощи 3D-печати. Размер створки ворот (рис. 1) должен быть не менее 50 см в ширину и 30 см в высоту. Допускается использование утяжеляющих элементов в основании стойки ворот, смонтированных в 3D-деталь. Все шестеренки и их направляющие также должны быть реализованы с помощью 3D-печати. Использование верхней перекладины между стойками ворот для крепления створки ворот не допустимо.
  - В системе створки ворот должна быть установлена поворотная калитка с соленоидом. Размер калитки не менее 15 см в ширину и 20 см в высоту. Поворотный механизм реализуется с помощью 3D-печати. На калитку закрепляется сервопривод для управления открытием и закрытием. С левой стороны от калитки на створке ворот устанавливается клавиатура для ввода пин-кода, разрешающая доступ через калитку. В системе калитки должен быть предусмотрен датчик, установленный на створке ворот, анализирующий перемещение объекта (имитирующего прохождение человеком через калитку) и датчик замыкания калитки, который даст сигнал на закрытие калитки соленоидом.
- Для выполнения автоматического доступа на закрытую территорию необходимо использовать RFID-считыватель для чтения меток пользователей, подключенный к микроконтроллеру семейства ESP или Arduino, расположенный в системе ПАК на отдельной стойке, изготовленной с помощью 3D-печати с левой стороны по направлению движения. На микрокомпьютере Raspberry Pi создается редактируемая база данных (БД) в формате .xls/.xlsx. Данные меток с микроконтроллера передаются на микрокомпьютер и сравниваются, разрешая или запрещая доступ на закрытую территорию. К микроконтроллеру также подключен сервопривод, шаговый двигатель или двигатель постоянного тока для открытия или закрытия заградительного для проезда элемента. ПАК реализуется с применением технологий 3D-моделирования и 3D-печати.
- ПАК должен выполнять функции считывания меток; сравнения полученных данных с меток с БД; разрешение или запрет проезда на закрытую территорию.
- Разрабатываемый ПАК должен состоять из следующих подсистем:
  - подсистема распознавания меток (PM) и передачи данных о метках на микрокомпьютер;

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

- подсистема пункта управления (ПУ) для приема данных о метках с микроконтроллера и принятия решения о запрете доступа или разрешении с последующей передачей команды;
- подсистема разрешения или запрета доступа (РЗД).
- Подсистема РМ основана на считывании RFID-меток, прикладываемых к RFID-считывателю и при реализации должна учитывать следующие требования:
  - Для реализации подсистемы используется микроконтроллер семейства ESP или Arduino с подключенным к нему RFID-считывателем;
  - Для распознавания должны быть приложены как минимум 3 карточки пользователя, первая – записанная в БД с доступом на закрытую территорию, вторая – не записанная в БД, т.е. без доступа на закрытую территорию и третья - находящаяся в БД метка, но с истекшим доступом на закрытую территорию.
  - Время распознавания не должно превышать 5 секунд;
  - Должны быть исключены ложные считывания одной приложенной карты, т.е. одна приложенная карта считывается всего один раз при поднесении;
  - При считывании карты выполняется получение только её уникального кода UID;
  - Полученный уникальный код UID передается на микрокомпьютер через COM-порт;
  - На период проверки уникального кода UID на микрокомпьютере на экране должно высвечиваться сообщение об ожидании;
  - Должны быть исключены ошибки в распознавании уникального кода, а также повторные распознавания уже допущенных на закрытую территорию меток.
- К подсистеме ПУ для приема данных о метках с микроконтроллера и принятия решения о запрете доступа или разрешении с последующей передачей команды предъявляются следующие требования:
  - Подсистема представляет собой микрокомпьютер Raspberry Pi с подключенным через COM-порт микроконтроллером подсистемы РМ;
  - На микрокомпьютере хранится БД пользователей с разрешением на проезд в закрытую территорию в формате .xls/.xlsx;
  - Для записи данных в Excel-таблицу с помощью Python допускается использование библиотеки «pandas» в сочетании с «openpyxl» или «xlsxwriter»;
  - Таблица должна содержать следующие данные: Фамилия ИО, UID номер карточки, срок окончания доступа по карте;
  - После получения UID кода карточки пользователя производится сравнение кода с кодами пользователей из БД и проверка срока окончания доступа по карте. В случае как

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

положительного, так и отрицательного результата по СОМ-порту передается команда на микроконтроллер подсистемы РЗД.

- Подсистема РЗД состоит из микроконтроллера, входящего в состав подсистемы РМ и сервопривода, шагового двигателя или двигателя постоянного тока для открывания или закрывания заградительного элемента для проезда и должна удовлетворять следующим требованиям:
  - Подсистема должна принимать команду от микрокомпьютера подсистемы ПУ и на основе команды выполнять перевод устройства в разрешающее положение для проезда или оставаться в запрещающем положении;
  - Под разрешающим положением принято понимать полное открытие откатных ворот на заранее подготовленной платформе. В закрытом положении ворота должны быть спроектированы в подвешенном состоянии, то есть движение ворот осуществляется за закрытой части системы с использованием сервоприводов, шестерней и утяжелителей для поддержания горизонтального положения ворот относительно земли. Пример на рисунке 1.
  - В закрытом состоянии ворота фиксируются на опоре, установленной на противоположной стороне.

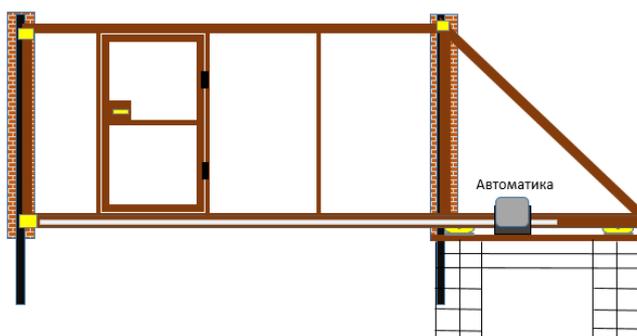


Рисунок 1. Пример реализации откатных ворот

- В режиме запрета на проезд принимать полностью закрытое положение ворот, в режиме разрешения на проезд – полностью открытое;
- При получении команды от микрокомпьютера на дисплей выводится информация о разрешении или запрете на проезд.
- Время перехода из запрещающего в разрешающее положение должно составлять от 15 до 30 секунд;

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

- По завершении проезда, отслеживаемое одним из удобных для использования датчиков (световой, инфракрасный, различные виды датчиков расстояния и т.д.), устройство переходит в режим запрета на проезд автоматически;
- При появлении объекта до момента полного закрытия устройство останавливается до пропадания этого объекта.
- Специальных требований к питанию ПАК и его подсистем не предъявляется.
- Исключается подключение ПАК или его подсистем к персональному компьютеру, за исключением демонстрации испытания №3. ПАК должен работать полностью автономно (пользователь может осуществлять только включение и выключение ПАК, а также аварийную остановку).
- Разработанный ПАК должен иметь 3D-модели для сборки и работоспособности подсистем РМ, ПУ и РЗД и удовлетворять следующим условиям:
  - Микроконтроллер и микрокомпьютер должны быть надежно зафиксированы на корпусе с предусмотренными посадочными местами. При наличии у микроконтроллера и/или у микрокомпьютера монтажных отверстий под винты фиксации в 3D-модели должна быть реализована нарезка резьбы соответствующего монтажному отверстию диаметра (такое соединение должно быть хотя бы для одного из элементов системы). Диаметр резьбы, шаг основной резьбы и диаметр отверстия приведены в таблице 1:

Диаметр резьбы	Шаг основной резьбы, мм / Диаметр отверстия под резьбу, мм
М 1	0.25 / 0.75
М 1.2	0.25 / 0.95
М 1.4	0.3 / 0.9
М 1.6	0.35 / 1.2
М 1.8	0.35 / 1.5
М 2	0.4 / 1.6
М 2.2	0.45 / 1.75
М 2.5	0.45 / 2.05
М 3	0.5 / 2.5
М 3.5	0.6 / 2.9
М 4	0.7 / 3.3
М 4.5	0.7 / 3.8
М 5	0.8 / 4.2

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.**

**Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"**

М 6	1 / 5
М 7	1 / 6
М 8	1.25 / 6.7

- Общий размер системы не должен превышать габаритов 150x50x50см (ДxШxВ);
- Разработанный корпус для подсистем должен быть устойчив на ровной поверхности, провода скрыты, допустимы открытые провода для подключения к внешнему источнику питания и персональному компьютеру;
- Корпус подсистемы может состоять из нескольких деталей, соединенных между собой;
- На чертежах моделей должны быть нанесены все размеры.

### **3. Порядок испытаний устройства**

Весь порядок испытаний от подготовки к испытаниям до завершения последнего этапа должен быть записан на видео одним дублем без склейки и монтажа. В течение всего видео в кадре должны быть разработанные командой устройства и как минимум один из участников команды, выполняющий все операции с устройствами. Вход и выход участников, передача инструмента, деталей и других вещей из кадра недопустимы. Допускается использование второй камеры для более детализированной демонстрации ключевых моментов. Видео должно быть со звуком и комментариями участников команды относительно проведения испытаний. На видеозаписи должно быть хорошо различимы все элементы, влияющие на оценивание результативности: размер устройства/устройств, инициализация устройства/устройств, результат действий устройства/устройств согласно испытаниям. В случае, если эксперты не смогут по видеозаписи однозначно понять результат выполнения задания, принимается решение не в пользу участника.

Работоспособность устройства проверяется в процессе **4-х испытаний**:

- Участники размещают в зоне обзора камеры разработанную систему ПАК, RFID-метки и объекты, которые будут выполнять имитацию проезда на закрытую территорию для демонстрации работы.
- Подключают систему ПАК к внешнему источнику питания. Заградительный элемент должен находиться в закрытом положении. Демонстрируют сообщение на дисплее системе о том, что система работает и готова к считыванию карты. Допустим вывод сообщения для имитации реальной модели (например, «Добро пожаловать»). Для демонстрации испытания № 3 участники могут использовать персональный компьютер.
- Испытание № 1:

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### **Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"**

- Участник вводит пин-код на клавиатуре, расположенной с левой стороны от калитки на створке ворот. При корректно введенном пин-коде соленоид размыкается, сервопривод открывает калитку и разрешает доступ на территорию, параллельно подавая разрешающий звуковой сигнал. После перемещения объекта, имитирующего прохождение человеком через калитку, калитка автоматически закрывается и соленоид замыкает калитку. При некорректно введенном пин-коде калитка и соленоид остаются в закрытом положении, сервопривод не открывает калитку и подается звуковой сигнал, информирующий о некорректно введенном пин-коде.
- Испытание № 2:
  - Участник подносит первую карточку, которая не внесена в БД подсистемы ПУ. На дисплее системы ПАК отображается сообщение о запрете доступа на закрытую территорию. И переходит обратно в режим готовности к считыванию следующей RFID-метки.
- Испытание № 3:
  - Участник подносит вторую карточку, которая внесена в БД подсистемы ПУ и ее срок действия не истек. На дисплее отображается сообщение о разрешении доступа на проезд. Заградительный элемент системы ПАК переходит в открытое положение путем сдвига ворот в установленную область, разрешая проезд. Через систему ПАК перемещается один объект, имитирующий проезд на закрытую территорию. После перемещения объекта через систему ПАК заградительный элемент системы ПАК переходит в горизонтальное положение. При этом, при открытии или закрытии ворот должен мигать предупреждающий сигнал, оповещая пользователя о рабочем состоянии ворот.
- Испытание № 4:
  - Участник подносит третью карточку, изначально срок окончания ее действия в БД подсистемы ПУ должен превышать дату проведения испытания, к RFID-считывателю и повторяет испытание №2. Участник изменяет срок окончания действия карточки в БД подсистемы ПУ на дату до проведения испытаний. Повторно подносит метку к RFID-считывателю. На дисплее системы ПАК появляется соответствующее сообщение об окончании срока доступа на территорию. И переходит в режим готовности к считыванию следующей RFID-метки.
- Испытание № 5:
  - Участник подносит повторно карточку испытания № 2, которая внесена в БД подсистемы ПУ и ее срок действия не истек. На дисплее отображается сообщение о

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### **Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"**

разрешении доступа на проезд. Заградительный элемент системы ПАК переходит в открытое положение, разрешая проезд. Через систему ПАК перемещается по очереди два объекта, имитирующих проезд на закрытую территорию. После проезда первого объекта заградительный элемент системы ПАК выполняет переход в закрытое положение, следующий за ним объект выполняет имитацию проезда до полного перехода заградительного элемента в закрытое положение. В момент появления второго объекта в зоне видимости системы ПАК заградительный элемент мгновенно приостанавливает переход в закрытое положение до выхода объекта из зоны видимости ПАК.

- На проведение каждого испытания дается неограниченное число попыток. Видео работающей системы должно быть снято одним дублем (без склеек и монтажа) со всеми этапами испытаний сразу с обязательным упоминанием в начале видео фамилий и имен участников, названия конкурса. На видео могут содержаться подтверждение проведенных этапов испытания при наличии незначительных сбоев в работе ПАК. Для заочной оценки участники предоставляют одно наиболее успешное видео пройденных этапов испытания (видео разных попыток прикладывать в отчет не нужно).

#### **4. Рекомендованные материалы для выполнения.**

Микроконтроллеры (Arduino, ESP и пр.), микрокомпьютер Raspberry Pi, RFID-модуль, резисторы, конденсаторы, батарейки, серводвигатели, плата расширения (шилд) с драйвером моторов, двигатели постоянного тока, шаговые двигатели, датчики линии, инфракрасные датчики, пирозлектрический датчик, ультразвуковой датчик, лазерный датчик, лазер, фоторезистор, фотодиод, светодиод, модуль реального времени, монтажная плата (breadboard), соленоиды, клавиатуры, концевики, коннекторы, маленькая монтажная плата для распайки, болты, леска, нить, веревка, пластик для 3D принтера, 3D принтер.

#### **5. Требования к результатам решения кейсового задания**

Документация в обязательном порядке должна включать в себя:

- а. Титульный лист (школа, авторы, название кейса, название команды, руководитель).
- б. Цель и задачи работы.
- в. Описание команды, распределение ролей, функций и обязанностей каждого участника команды.
- д. Общее описание функций разработанного решения (теоретическое описание функций, которое реализует разработанное устройство).

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

---

- e. Описание используемых аппаратных и программных узлов, модулей, фреймворков и других инструментов.
- f. Функциональное описание разработанного решение в виде UML-диаграмм:
  - i. Диаграмма вариантов пользовательского взаимодействия с системой (use case diagram)
  - ii. Диаграмма автомата (state machine diagram)
  - iii. Диаграмма последовательности (sequence diagram)
  - iv. Диаграмма компонентов (component diagram)
- g. Описание кинематической системы должно включать общее описание и состав элементов, их взаимодействие и последовательность работы, указание основных параметров и характеристик, а также описание типов и направлений движения. Взаимодействие между элементами следует описать с акцентом на передачу движения и функций каждого компонента. Кинематическая схема должна визуальнo представить все элементы и их связи, включая направления движений, обеспечивая наглядное понимание работы системы через схемы или чертежи с четкими подписями и обозначениями.
- h. Разработанные 3D-модели в формате .stl, скриншоты разработанных 3D-моделей (как системы в целом, таким и отдельный ее частей), чертежи каждой отдельной части устройства, а также сборочный чертеж всего разработанного устройства. 3D-модели должны находиться в репозитории проекта в системе контроля версий (может использоваться github, gitlab и др.)
- i. Описание электротехнической схемы разработанного устройства в виде изображений электрической принципиальной схемы, монтажной схемы, топологии собственной разработанной печатной платы.
- j. Алгоритм работы разработанного программного обеспечения в виде блок-схем.
- k. Код разработанного программного обеспечения должен быть представлен в виде ссылки на репозиторий проекта с кодом в системе контроля версий (может использоваться github, gitlab и др.). Любые архивы с загруженными исходными кодам (.zip, .rar и т.п.) загружать в другие хранилища данных запрещается.
- l. Фотографии разработанного устройства и его составных частей. Также располагается в репозитории проекта в системе контроля версий (может использоваться github, gitlab и др.)
- m. Видеоролик, (минимум 1 шт.) демонстрирующий функционирование разработанного устройства в соответствии с регламентом испытаний. На видео необходимо

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### **Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"**

продемонстрировать прохождение каждого, описанного в регламенте, испытаний в соответствии с условиями. Видео испытаний готового решения должно однозначно подтверждать авторство участников (во время записи ролика необходимо четко произнести название команды, ФИО участников, номер школы, ФИО руководителя). Видеоролик располагается на стороннем видеохостинге (ВКонтакте, Rutube и др.), ссылка на видеоролик располагается в репозитории в системе контроля версий (может использоваться github, gitlab и др.). Весь порядок испытаний от подготовки к испытаниям до завершения последнего этапа должен быть записан на видео одним дублем без склейки и монтажа. В течение всего видео в кадре должны быть разработанные командой устройства и как минимум один из участников команды, выполняющий все операции с устройствами. Вход и выход участников, передача инструмента, деталей и других вещей из кадра недопустимо. Допускается использование второй камеры для более детализированной демонстрации ключевых моментов. Видео должно быть со звуком и комментариями участников команды относительно проведения испытаний. На видеозаписи должно быть хорошо различимы все элементы, влияющие на оценивание результативности: размер устройства/устройств, инициализация устройства/устройств, результат действий устройства/устройств согласно испытаниям. В случае, если эксперты не смогут по видеозаписи однозначно понять результат выполнения задания, принимается решение не в пользу участника.

- п. Заключение, результаты работы, анализ функционирования разработанного устройства, предложения по возможному улучшению устройства.
- о. Список литературных источников.

## **6. Требования к оформлению документации**

Отчет о результатах решения кейсового задания должен быть представлен в виде документа в формате .pdf. Запрещается представление отчета и документации в виде ссылки на удаленное хранилище (Яндекс.Диск, Google Drive, github и т.п.).

К оформлению документации предъявляются следующие требования:

1. Поля документа: Левое – 3,0 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2,0 см.
2. Основной текст:
  - a. Шрифт - Times New Roman, 14 пт. одинаковый по всему тексту, цвет - черный.
  - b. Выравнивание - по ширине.
  - c. Межстрочный интервал - 1.5.

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

---

- d. Абзацный отступ - 1.25 см.
  - e. Отступы слева/справа - 0 см.
  - f. Интервал перед/после абзаца – 0 см.
  - g. Полужирный шрифт не используют (используют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов).
  - h. Курсивный шрифт не применяют, за исключением обозначения объектов, написания терминов и иных объектов и терминов на латыни.
3. Нумерация страниц:
- a. Страницы документации нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.
  - b. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.
  - c. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер на нем не проставляют.
4. Заголовки:
- a. Шрифт - Times New Roman, полужирный шрифт.
  - b. Не более 3-х уровней заголовков.
  - c. Абзацный отступ - 1.25 см.
  - d. Отступы слева/справа - 0 см.
  - e. Выравнивание – по ширине.
  - f. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.
5. Таблицы:
- a. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.
  - b. Таблицы должны иметь названия и порядковую нумерацию. Нумерация таблиц должна быть сквозной для всего текста отчета.
  - c. В тексте работы должны быть обязательно ссылки на таблицы. При ссылке следует печатать слово "таблица" с указанием ее номера, например, в таблице 1 сравниваются.... Не допускается сокращение - Табл.5.
  - d. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.
  - e. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в следующем формате: Таблица Номер таблицы
  - f. Наименование таблицы. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце.

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль "Инженерия".

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

---

- g. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте отчета.
6. Изображения:
- a. Изображения (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в отчете непосредственно после текста отчета, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста отчета).
  - b. Изображения должны иметь названия и порядковую нумерацию. Нумерация рисунков должна быть сквозной для всего текста отчета. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце.
  - c. В тексте работы должны быть обязательно ссылки на рисунки (например, рис. 3). При ссылке необходимо писать слово "рисунок" и его номер, например: "в соответствии с рисунком 2" и т.д. Не допускается сокращение типа Рис.5.
  - d. Порядковый номер рисунка и его название помещают под рисунком после пояснительных данных, посередине строки.
  - e. При построении графиков по осям координат вводятся соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.
7. Перечисления:
- a. Перечисления формируются при помощи списков с использованием маркеров, букв или арабских цифр.
  - b. Простые перечисления отделяются запятой, сложные – точкой с запятой.
  - c. Перечисления приводятся с абзацного отступа 1,25 пт., без отступов слева и выступов справа в столбик.
8. Список использованных источников:
- a. Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при составлении отчета.
  - b. Сведения об использованных источниках необходимо располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета.
  - c. Нумерация источников арабскими цифрами с точкой.
  - d. Наличие абзацного отступа у записей источников.
  - e. Каждая библиографическая ссылка заканчивается точкой.
  - f. Ссылки на источники оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках [1], [2]-[5] в тексте отчета.

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 “Система управления доступом на закрытую территорию”

---

#### 9. Приложения:

- a. В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст отчета, если они не могут быть включены в основную часть.
- b. Приложения могут включать: графический материал, таблицы, расчеты, описания алгоритмов и программ.
- c. В тексте отчета на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета.
- d. Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова ПРИЛОЖЕНИЕ.
- e. Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.
- f. Все приложения должны быть перечислены в содержании отчета с указанием их обозначений, статуса и наименования.
- g. Таблицы, рисунки и формулы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

К оформлению структуры репозитория (github, gitlab) предъявляются следующие требования:

1. Наличие папки “Программный код”. Код разработанного программного обеспечения располагается в этой и только этой папке. Блок-схема алгоритма разработанного ПО в данной папке не располагаются.
2. Наличие папки “3D-модели”. Разработанные 3D-модели в форматах .stl или .step располагаются в этой и только в этой папке. Чертежи в данной папке не располагаются.
3. Наличие папки “Видеоролик”. В этой папке располагается ссылка на видеоролик, расположенный на стороннем видеохостинге, демонстрирующий функционирование разработанного устройства в соответствии с регламентом испытаний.
4. Остальные элементы результатов выполнения кейсового задания располагаются непосредственно в отчетной документации в соответствии с требованиями из разделов 6 и 7.

## 7. Процедуры (этапы) решения

1. Анализ кейсового задания, формирование требований и ограничений к разрабатываемому устройству.
2. Анализ предметной области и инструментов для решения задачи.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

**Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.**

**Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"**

---

3. Проектирование устройства (эскиз устройства, проектирование кинематической системы, UML-диаграммы).
4. Проектирование 3D-модели устройства, его составных частей и корпуса.
5. Проектирование электротехнической системы устройства.
6. Проектирование алгоритмов работы программного обеспечения.
7. Разработка кинематической, электротехнической систем устройства.
8. Разработка программного обеспечения.
9. Прототипирование, изготовление и сборка устройства.
10. Тестирование и отладка устройства.
11. Подготовка документации.

**8. Требуемые знания для решения задачи**

1. Предметные (физика, информатика, математика).
2. Знание логики программирования на языках C-диалекта и Python и навык разработки программного обеспечения.
3. Навыки работы с системами автоматизированного проектирования для 3D-моделирования и проектирования радиоэлектронных средств.
4. Навыки работы с микроконтроллерной техникой и периферийными устройствами, а также навыки монтажа электрических схем.
5. Навыки работы с системами контроля версий.
6. Навыки командой работы.
7. Навыки представления результатов работы.

# МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

## Продуктовый сектор. Профиль “Инженерия”.

### Командный кейс №6 "Система управления доступом на закрытую территорию"

#### 9. Материалы для подготовки

- Tinkercad — это бесплатное веб-приложение для 3D-проектирования, работы с электронными компонентами и написания программного кода. URL: <https://www.tinkercad.com/>
- TinkerCad создание схем и Arduino проектов. URL: <https://arduino-tex.ru/news/1/izuchaem-arduino-bez-arduino-s-pomoshchyu-tinkercad-i-ego-servisov.html>
- EasyEDA - кросс-платформенная веб-ориентированная среда автоматизации проектирования электроники включающая в себя редактор принципиальных схем, редактор топологии печатных плат, SPICE-симулятор. URL: <https://easyeda.com/ru>
- EasyEDA Учебное пособие. URL: [https://image.easyeda.com/files/EasyEDA-Tutorials\\_v6.4.3.ru.pdf](https://image.easyeda.com/files/EasyEDA-Tutorials_v6.4.3.ru.pdf)
- KiCad — свободный кроссплатформенный программный комплекс класса EDA с открытым исходным кодом, предназначенный для разработки электрических схем и печатных плат. URL: <https://www.kicad.org/>
- Моделирование на UML. URL: <http://book.uml3.ru/>
- Getting Started in KiCad. URL: [https://docs.kicad.org/7.0/en/getting\\_started\\_in\\_kicad/getting\\_started\\_in\\_kicad.pdf](https://docs.kicad.org/7.0/en/getting_started_in_kicad/getting_started_in_kicad.pdf)
- Язык Си и особенности работы с ним: Учебное пособие / Н.И. Костюкова, Н.А., Калинина. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 207 с.
- Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. : Пер. с англ. —М.: Издательский дом "Вильямс", 2009. — 304 с.
- Саймон Монк Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 336 с.: ил.
- Саймон Монк Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами . - СПб.: Питер, 2017.
- Обучающие уроки и проекты для Arduino, ESP, Raspberry Pi. URL: <https://lesson.iarduino.ru>
- Raspberry GPIO. URL: <https://learn.sparkfun.com/tutorials/raspberry-gpio/all>
- Петин В. А. Микрокомпьютеры Raspberry Pi. Практическое руководство. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 240 с.: ил. - (Электроника)
- Все о прототипировании. URL: <https://www.3dhubs.com/knowledge-base>
- База знаний Амперки: инструкции и подсказки по Arduino и Raspberry Pi, оригинальные проекты, схемы распиновки модулей и datasheet'ы, теория электричества для начинающих и другая полезная информация. URL: <http://wiki.amperka.ru/>
- КОМПАС-3D – это российская система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий и сотен тысяч профессиональных пользователей. URL: <https://kompas.ru/solutions/education/>
- T-FLEX CAD — российская система автоматизированного проектирования, объединяющая в себе параметрические возможности 2D и 3D моделирования со средствами создания и оформления чертежей и конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и зарубежными стандартами. URL: <https://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/>
- Программное обеспечение для 3D-моделирования и конструирования от Autodesk. URL: <https://www.autodesk.com/education/students>
- Документация по GitHub. URL: <https://docs.github.com/ru/get-started/quickstart/hello-world>