

Код участника: \_\_\_\_\_

## Инструкция для участников олимпиады

### *Уважаемый участник олимпиады!*

**Использовать справочные материалы, средства сотовой связи, фото- и видеоаппаратуру запрещено!**

Вам предстоит выполнить практические задания.

Время выполнения заданий соревновательного тура – 120 минут.

Задание соревновательного тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Практические задания обеспечивают возможность объективной оценки Ваших знаний и умений в баллах по единым критериям.

Задача участника - внимательно ознакомиться с предложенными заданиями и выполнить их в строгом соответствии с формулировкой.

Всего за практический тур максимальное количество баллов, которое может набрать участник, составляет **35 баллов**.

Приступайте к выполнению задания.

**Желаем удачи!**

Код участника \_\_\_\_\_

Код участника: \_\_\_\_\_

## Практический тур

До начала олимпиады никакие устройства и компоненты не должны быть коммутированы. Все подключения осуществляются только после начала работы над заданием.

В программе нельзя использовать библиотеки кроме тех, что есть по умолчанию в Arduino IDE.

### Необходимое оборудование

- Arduino UNO или аналог – 1 шт.;
- компьютер с установленной средой программирования Arduino IDE;
- макетная плата (170 контактов и более) – 1 шт.;
- кнопка тактовая – 2 шт.;
- светодиоды – 3 шт.; (желательно 1 красный, 1 зелёный и 1 другого цвета);
- потенциометр – 1 шт.;
- ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04 (или аналог);
- соединительные провода – перемычки для коммутации элементов на макетной плате;
- иные компоненты (участник может использовать дополнительные электронные компоненты при необходимости, например, резисторы, обеспечивающие подключение компонентов).

*На производстве внедряют устройство для контроля положения заготовки\*, помогающее оператору точно понять находится ли заготовка в нужном положении. Устройство при помощи светового индикатора указывает оператору, находится ли заготовка в установленном месте, в другом месте рабочей зоны и вне её. Место установки заготовки можно изменять длительным нажатием на специальную кнопку.*

*Для удобства оператора предусмотрена возможность изменять яркость подсветки индикаторов.*

### I. Соберите устройство, состоящее из следующих элементов:

- контроллер;
- красный светодиод *standby* или подписанный «standby»;
- зелёный светодиод *ON* или подписанный «ON»;
- индикаторный светодиод;
- кнопка включения/выключения устройства (тактовая кнопка);
- кнопка установки положения заготовки;
- ручка регулировки яркости (потенциометр);
- датчик расстояния, направленный параллельно столу.

Код участника: \_\_\_\_\_

## II. Напишите программу, обеспечивающую следующий функционал устройства

- При включении устройства в сеть оно находится в состоянии сна: светится красный светодиод (*standby*), устройство не реагирует на установку заготовки.
- При однократном нажатии на кнопку включения устройство переходит в рабочий режим. (Длинное удержание кнопки не должно переключать режимы из одного состояния в другой циклически.) Красный светодиод гаснет, зелёный загорается, устройство реагирует на расположение заготовки на рабочей области.
- На устройстве заранее выставлено верное место установки заготовки – отметка 15 см.
- При расположении заготовки на данной отсечке (с погрешностью  $\pm 2$  см) индикаторный светодиод должен светиться.
- При расположении заготовки в пределах рабочей области, но за пределами верного места установки, индикаторный светодиод должен мигать с частотой 2–4 Гц.
- Если заготовка расположена слишком близко к датчику, в нулевой зоне, индикаторный светодиод должен мигать с частотой 10–20 Гц.
- Если заготовка расположена за пределами рабочей зоны, ни один светодиод кроме зелёного (*ON*), не горит.
- Длительное нажатие на кнопку установки положения заготовки устанавливает новое положение. Для задания нового положения необходимо установить заготовку в желаемое место, затем нажать и удерживать (не менее 3 сек.) кнопку установки нового положения. При установке нового положения все светодиоды должны мигнуть один раз с максимальной яркостью. Краткосрочное нажатие на кнопку установки не должно привести к установке нового положения.
- В любом режиме работы потенциометр должен регулировать яркость всей системы (всех светодиодов). В крайнем положении потенциометра светодиоды должны не выключаться полностью, а светиться с минимальной яркостью, достаточной для того, чтобы её различить. В другом крайнем положении яркость светодиодов должна быть максимальна.

\* В качестве заготовки может служить коробка от набора, пенал или склеенный из бумаги параллелепипед. Не рекомендуется использовать в качестве «заготовки» ладонь.

Код участника: \_\_\_\_\_

### III. Составьте принципиальную схему электрических соединений, собранного вами устройства.

#### Методика тестирования устройства

1. Для начала тестирования макетную плату с компонентами необходимо расположить в специальной зоне, обозначенной на тестовом поле. Допускается, что части устройства находятся вне зоны размещения.
2. После запуска программы красный светодиод (standby) должен светиться.  
*Результат фиксируется.*
3. В каждом из режимов работы устройство должно реагировать на вращение потенциометра – изменять яркость системы (текущего светодиода). Потенциометр определяет яркость всей системы. Необходимо проверять данный функционал в каждом режиме работы устройства.
4. При однократном нажатии на кнопку включения красный светодиод гаснет, зелёный загорается. Включение и выключение устройства производится несколько раз. Кнопка должна срабатывать однократно, удержание кнопки не должно приводить к циклическому включению/ выключению системы. *Результат фиксируется.*
5. Заготовка размещается на отсечке 15 см. Индикаторный светодиод должен светиться.  
*Результат фиксируется.*
6. Заготовка устанавливается на отметку 9 см. Индикаторный светодиод должен мигать с частотой 2–4Гц. *Результат фиксируется.*
7. Заготовка убирается за пределы тестового поля. Индикаторный светодиод не должен светиться. *Результат фиксируется.*
8. Заготовка размещается в нулевой зоне. Индикаторный светодиод должен мигать с частотой 10–20 Гц. *Результат фиксируется.*
9. Заготовка размещается на отметке 10 см. Нажимается и удерживается кнопка установки положения заготовки. Устройство должно мигнуть всеми светодиодами один раз с максимальной яркостью. Необходимо убедиться, что устройство не реагирует аналогичным образом на короткое нажатие. *Результат фиксируется.*
10. Повторяются п.4–6 для отсечки 10 см. Устройство должно реагировать с учётом смены положения заготовки. *Результат фиксируется.*
11. Оцениваются программа, схема (см. приложение) и сборка устройства.

На выполнение практического задания участнику даётся 120 минут. За это время ему предоставляются 2 попытки. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Время тестирования не входит во время подготовки (120 минут). Если по истечении времени подготовки участник не сделал ни одной попытки, производятся сразу две попытки подряд.

Код участника: \_\_\_\_\_

## Критерии оценки

| №  | Действие   | Баллы     |
|----|--|-----------|
| 1  | При включении устройства красный светодиод светится  | 2         |
| 2  | Кнопка включения переводит устройство из одного состояния в другое. Светодиоды переключаются. При длительном удерживании кнопки устройство переключается только один раз   | 2         |
| 3  | Устройство верно отображает (индикаторный светодиод светится), если заготовка находится в верной позиции с погрешностью $\pm 2$ см   | 4         |
| 4  | Устройство верно отображает (индикаторный светодиод светится, мигает с частотой 2–4 Гц), если заготовка находится не в верной позиции, но в рабочей зоне   | 4         |
| 5  | Устройство верно отображает (индикаторный светодиод не светится), если находится вне поля видимости устройства   | 4         |
| 6  | Устройство верно отображает (индикаторный светодиод светится, мигает с частотой 10–20 Гц), если заготовка находится в нулевой зоне   | 4         |
| 7  | Устройство реагирует на длительное (3 сек) нажатие кнопки установки миганием всех светодиодов и не реагирует аналогичным образом на короткое нажатие   | 4         |
| 8  | Устройство продолжает функционировать с новыми настройками верного положения заготовки   | 3         |
| 9  | Потенциометр изменяет яркость подсветки в любом состоянии работы системы. Если в одном из состояний яркость не изменяется, необходимо снизить балл до 4  | 2         |
| 10 | Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.).<br><i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>  | 2         |
| 11 | Составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства.<br><i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>   | 2         |
| 12 | Устройство собрано верно и аккуратно.<br><i>(Использованы разноцветные перемычки для соединения контактов компонентов, отсутствуют ошибки при подключении компонентов, к органам управления есть доступ, светодиоды хорошо читаются.)<br/>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i> | 2         |
|    | <b>Итого</b>   | <b>35</b> |

**В зачёт идёт результат лучшей из попыток.**

Код участника: \_\_\_\_\_

## Протокол участника Код участника \_\_\_\_\_

| Критерии   | Макс.<br>баллы | Попытка<br>№ 1                        | Попытка<br>№ 2 |
|--|----------------|---------------------------------------|----------------|
| <b>Задание А</b>   |                |                                       |                |
| При включении устройства красный светодиод светится  | 2              |                                       |                |
| Кнопка включения переводит устройство из одного состояния в другое. Светодиоды переключаются. При длительном удерживании кнопки устройство переключается только один раз   | 2              |                                       |                |
| Устройство верно отображает (индикаторный светодиод светится), если заготовка находится в верной позиции с погрешностью $\pm 2$ см   | 4              |                                       |                |
| Устройство верно отображает (индикаторный светодиод светится, мигает с частотой 2–4 Гц), если заготовка находится не в верной позиции, но в рабочей зоне   | 4              |                                       |                |
| Устройство верно отображает (индикаторный светодиод не светится), если находится вне поля видимости устройства   | 4              |                                       |                |
| Устройство верно отображает (индикаторный светодиод светится, мигает с частотой 10–20 Гц), если заготовка находится в нулевой зоне   | 4              |                                       |                |
| Устройство реагирует на длительное (3 сек) нажатие кнопки установки миганием всех светодиодов и не реагирует аналогичным образом на короткое нажатие   | 4              |                                       |                |
| Устройство продолжает функционировать с новыми настройками верного положения заготовки   | 3              |                                       |                |
| Потенциометр изменяет яркость подсветки в любом состоянии работы системы. Если в одном из состояний яркость не изменяется, необходимо снизить балл до 4  | 2              |                                       |                |
| Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.). <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>   | 2              |                                       |                |
| Составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства. <i>Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i>  | 2              |                                       |                |
| Устройство собрано верно и аккуратно.<br><i>(Использованы разноцветные перемычки для соединения контактов компонентов, отсутствуют ошибки при подключении компонентов, к органам управления есть доступ, светодиоды хорошо читаются.) Возможно выставление частичных баллов за критерий (см. рекомендации)</i> | 2              |                                       |                |
| <b>Итого за попытку:</b>   | <b>35</b>      |                                       |                |
|  |                | <b>Итого</b><br><i>Лучшая попытка</i> |                |

Подпись судьи \_\_\_\_\_

Подпись участника \_\_\_\_\_

Код участника: \_\_\_\_\_

## Приложение

### Рекомендации по составлению и оценке электрической схемы

Электрическая **принципиальная** схема – документ, определяющий полный состав элементов и взаимосвязи между ними.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, все электрические взаимосвязи между ними.

- Схема должна соответствовать устройству участника (должны быть использованы все элементы, оговорённые в задании).
- В схеме используются верные графические обозначения элементов (см. Условные графические обозначения элементов).
- Функциональные части на схеме изображаются согласно УГО (например: резистор, кнопка, светодиод и др.) или в виде прямоугольников с подписанными разъёмами и названием. Рекомендуемое соотношение сторон прямоугольников: 1:1,5; 1:2.
- Все соединения проводников обозначаются точкой. Отсутствие точки говорит о том, что проводники не пересекаются.
- Все соединения выполняются горизонтальными и вертикальными линиями, повороты под углом  $90^\circ$ , пересечения проводников под углом  $90^\circ$ .
- Каждый элемент на **принципиальной электрической схеме** подписывается в соответствии с УГО (условное обозначение и номинал резисторов).
- В **принципиальной электрической схеме** все используемые порты контроллера Arduino должны быть подписаны.
- На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части устройства. Наименования, обозначения или типы изделий рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.
- Функциональные части и линии электрической связи следует выполнять сплошными линиями одинаковой толщины.

**Оценку необходимо снизить на один балл** за каждую из следующих ошибок:

- использовано неверное графическое изображение одного типа элементов;
- схема выполнена небрежно, неаккуратно. Большое количество исправлений, линии неровные, разной толщины;
- схема не соответствует устройству участника;
- ни один из элементов не подписан;
- не обозначен номинал резисторов;
- не подписаны порты контроллера, к которым подключены проводники.

Код участника: \_\_\_\_\_

### Рекомендации по составлению и оценке программы

- Баллы за данный пункт выставляются только если устройство выполняет заявленный функционал минимум на 20 баллов.
- Переменные должны иметь имена, соответствующие назначению.
- Основные блоки программы должны иметь комментарии.
- Программа должна быть отформатирована. Соблюдены отступы и переносы.
- Функциональные блоки программы желательно оформить в виде функций.

Оценку необходимо снизить на один балл за каждую из следующих ошибок:

- отсутствуют комментарии или их количество не позволяет понять структуру программы;
- переменные имеют названия, никак не говорящие об их назначении;
- программа не отформатирована.

### Рекомендации по сборке устройства

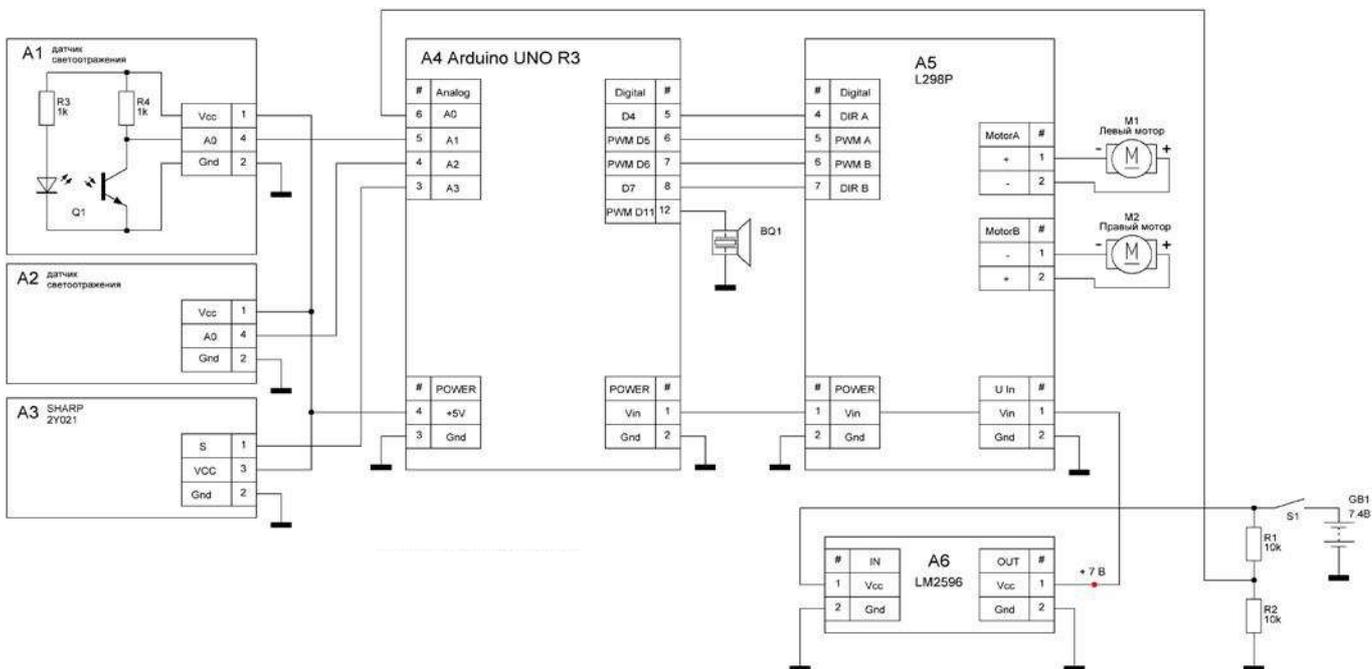
- По возможности используйте перемычки синего или чёрного цвета для подключения «земли».
- По возможности используйте перемычки красного цвета для подключения «+».
- Используйте цветные перемычки для подключения элементов.
- Оставьте возможность доступа к элементам управления (кнопки и потенциометр).
- Расположите светодиоды на плате согласно логике действия устройства.
- Постарайтесь использовать как можно меньше проводов для коммутации элементов.

Оценку необходимо снизить на один балл за каждую из следующих ошибок:

- отсутствуют резисторы при подключении светодиодов;
- отсутствуют резисторы при подключении кнопок (могут быть использованы внутренние резисторы контроллера! Данный вид коммутации не является ошибкой);
- отсутствует доступ к органам управления устройства;
- участник имел возможность, но не использовал верную цветовую маркировку (цвета перемычек) для коммутации;
- устройство собрано неаккуратно, небрежно.

Код участника: \_\_\_\_\_

## Пример выполнения схемы электрической принципиальной



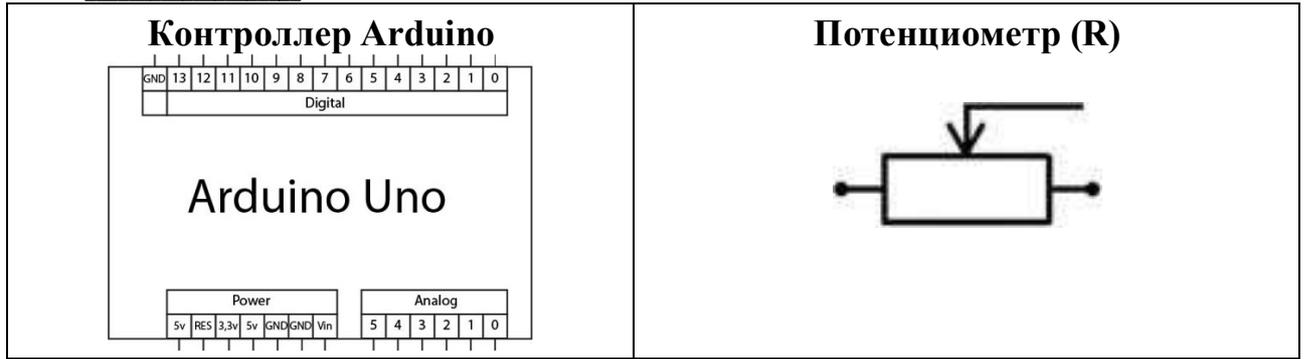
## Условные графические обозначения элементов

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Источник питания</b></p> <p>+5V</p> <p>GND</p> | <p><b>Резистор (R)</b></p> <p>R4 3,3 M</p>         |
| <p><b>Светодиод</b></p> <p>HL1</p>                   | <p><b>Кнопка (S / SW)</b></p> <p>S1</p> <p>SW1</p> |

Задания муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников  
по технологии 2024-2025 учебный год 10-11 класс  
Направление «Робототехника»

Продолжительность олимпиады: 120 минут. Максимально возможное количество баллов: 35

Код участника: \_\_\_\_\_





18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

НУЛЕВАЯ ЗОНА

2

1

0

ЗОНА РАЗМЕЩЕНИЯ МАКЕТНОЙ ПЛАТЫ



