МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА

Опись оборудования и комплектующих

Единое задание для 9–11 классов • расчёт на 1 и 10 участников с резервом

1. Принцип комплектования

Для всех участников 9–11 классов предусматриваются одинаковые комплекты электронных компонентов, единое задание и единая система оценивания. Комплект допускается формировать на основе Arduino UNO, ESP32, «ЙоТик 32» и совместимых с Arduino IDE контроллеров «Эвольвектор» при соблюдении технических требований задания.

Во всех случаях программирование осуществляется исключительно в Arduino IDE. Перечень допустимых аппаратных платформ и соответствующие пакеты плат, драйверы и библиотеки утверждаются организатором до начала тура.

2. Опись комплекта с резервом

Наименование оборудования / компонента	На 1 участника	Резерв на 10 участников	Итого на 10 участников
Контроллер, соответствующий перечню допускаемых платформ	1	2	12
Кабель USB для загрузки программы	1	2	12
Макетная плата беспаечная, не менее 400 точек	1	2	12
Светодиод красный, 3–5 мм	3	10	40
Светодиод зелёный, 3–5 мм	3	10	40
Резистор для светодиодов, 220–330 Ом	6	20	80
Кнопка тактовая	3	10	40
Инкрементальный энкодер с ручкой	1	2	12
Потенциометр 10 кОм	1	2	12
Датчик ультразвуковой HC-SR04 или равноценный	1	2	12
Сервопривод с угловым управлением, не менее 40–140° (SG90 или аналог)	1	2	12
Источник питания 5 В, не менее 1 А, для привода	1	2	12

Наименование оборудования / компонента	На 1 участника	Резерв на 10 участников	Итого на 10 участников
Модуль согласования ECHO 5 В → 3,3 В или делитель напряжения	1 компл. (для 3,3 В)	2 компл.	12 компл.
Провод-перемычка, совместимый с платой и разъёмами	30	100	400
Крепёж датчика, качалка сервопривода, монтажное основание	1 компл.	2 компл.	12 компл.
Дополнительные резисторы 1 и 2 кОм для согласования (при необходимости)	2	20	40

Запас рассчитан ориентировочно на замену двух основных модулей каждого вида и на дополнительный расход мелких элементов и проводников. Резерв размещается в технической зоне организатора, а не выдаётся в свободное пользование без фиксации замены.

3. Общее оборудование площадки

Наименование	На площадку на 10 участников	Примечание
Персональные компьютеры или ноутбуки	10	С рабочей Arduino IDE; доступ к Интернету закрыт
Резервный ПК	1	С заранее установленными пакетами плат и драйверами
Испытательный стенд с разметкой	1	Обязательно; второй такой же рекомендуется для тренировок
Контрольные таблички-мишени	5	3 рабочие + 2 запасные на 1 стенд
Держатели табличек с устойчивыми основаниями	3	Дополнительно 2 резервных держателя при наличии
Линейка или рулетка	2	Контроль 15, 30 и 50 см
Мультиметр	2	Обязателен для технической службы

Наименование	На площадку на 10 участников	Примечание
Источник питания 5 В, не менее 1 А (резервный)	2	В дополнение к индивидуальным блокам питания
Комплект мелкого инструмента	2	Отвёртки, бокорезы, плоскогубцы; работы без пайки
Запасной эталонный электронный макет	1	Для проверки исправности стенда
Распечатанные задания и протоколы	11 комплектов	10 участников + 1 жюри

4. Требования к мишеням

Требования к контрольным табличкам-мишеням

Параметр	Нормируемое требование
Назначение	Отражение ультразвукового сигнала; символы, цвет и изображения датчиком не распознаются.
Материал	Вспененный листовой ПВХ с плотной ровной матовой поверхностью; допускается эквивалентный жёсткий однородный пластик после испытаний на эталонном стенде.
Габариты отражающей поверхности	150 × 150 мм, допустимое отклонение по сторонам ±2 мм.
Толщина	3 мм, допустимое отклонение ±0,5 мм.
Установка	Вертикальная плоскость, перпендикулярная направлению датчика; табличка фиксируется без колебаний.
Высота	Геометрический центр отражающей поверхности совмещён с горизонтальной осью датчика, отклонение не более ±10 мм.
Расстояния	15 ±1 см, 30 ±1 см и 50 ±2 см от передней плоскости ультразвуковых преобразователей до передней поверхности таблички.
Поверхность	Без наклеек, рельефных меток, мягких покрытий, выступающего крепежа и крупных отверстий на рабочей стороне.
Обозначение	Надписи «Л», «Ц», «П» или номера допускаются на обратной стороне либо на отдельном держателе.



Рисунок. Контрольная табличка-мишень: размеры и положение относительно ультразвукового луча.

Для одного испытательного стенда предусматриваются три рабочие таблички-мишени и две запасные (всего пять). В исходном состоянии три рабочие таблички находятся на расстоянии 50 см по направлениям ЛЕВО, ПРЯМО и ПРАВО. При испытаниях член жюри перемещает соответствующую табличку на контрольное расстояние 15 либо 30 см; остальные остаются в установленных положениях. Положения фиксируются по предварительно нанесённой разметке.

5. Плановый лимит расходов

Предельная стоимость комплекта электронных компонентов в расчёте на одного участника — не более 15 000 рублей. Для предварительного планирования закупки рекомендуется ориентироваться на стоимость порядка 6 000–10 000 рублей за рабочее место с учётом резервных электронных компонентов (при условии использования имеющихся компьютеров). Это ориентир для планирования, а не подтверждённая рыночная цена.

Если используется контроллер увеличенной стоимости, организатор должен подтвердить, что стоимость полного электронного комплекта с приходящейся на участника долей резерва не превышает 15 000 рублей. Общие компьютеры, испытательные стенды и инструменты следует учитывать отдельными статьями бюджета образовательной организации.

6. Требования по безопасности и совместимости

- Электрические соединения выполняются при снятом питании; пайка в процессе тура не предусмотрена.
- Для сервопривода используется стабилизированный источник 5 В с общей землёй контроллера и датчика.
- При работе с платами 3,3 В применяются элементы согласования напряжения ECHO ультразвукового датчика.

- Использование беспроводных интерфейсов контроллера в ходе выполнения задания запрещается; доступ к Интернету не предоставляется.
- Все выбранные платы должны быть предварительно проверены на наличие достаточного числа выводов и на возможность прошивки в Arduino IDE.
- У организаторов предусматривается журнал учёта замен и выдачи резервных комплектующих.