ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЖЮРИ И ОРГАНИЗАТОРОВ

Единая методика испытаний

Муниципальный этап 2026/27 учебного года

1. Общие положения и условия проведения

Настоящая методика устанавливает единые условия проведения практического тура для всех участников 9–11 классов, порядок подготовки оборудования, организации испытаний и фиксации результатов. Независимо от класса участники выполняют одно и то же задание, оцениваемое по общей шкале в 55 баллов.

Задание предусматривает сборку электронного блока будущего мобильного робота без ходовой части. В сравнении с заданием предыдущего учебного года изменены функциональное назначение индикаторов, сенсорная часть, алгоритмы управления и критерии наблюдаемых состояний.

2. Программные и аппаратные средства

Допускаемые программируемые контроллеры

Для выполнения задания допускается применение контроллеров Arduino UNO и совместимых плат, контроллеров на микроконтроллерах семейства ESP32, контроллеров «ЙоТик 32» (MGBOT), а также программируемых контроллеров системы «Эвольвектор» (серия «ВЕРТОР») при одновременном выполнении следующих условий:

- контроллер поддерживает написание, компиляцию и загрузку программы непосредственно в Arduino IDE;
- имеется достаточное число доступных выводов для заданной периферии (ориентировочно 15 линий ввода-вывода, включая не менее одного аналогового входа);
- все необходимые драйверы, пакеты плат и разрешённые библиотеки установлены до начала тура и доступны без подключения к сети Интернет;
- соблюдены допустимые уровни логических сигналов, параметры питания и одинаковые требования к результату испытаний.

Использование иных сред программирования, блочно-графических редакторов, сетевых компиляторов и программных помощников, в том числе встроенных средств искусственного интеллекта, не допускается. Для всех перечисленных контроллеров единственной разрешённой средой разработки является Arduino IDE.

Примечание по электрической безопасности: для контроллеров с логическим уровнем 3,3 В необходимо обеспечить согласование вывода ECHO стандартного HC-SR04, работающего от 5 В. Контроллер, датчик и отдельный источник питания сервопривода должны иметь общий провод GND. Конкретная

разводка выводов определяется участником с учётом документации на выбранную плату.

На всех рабочих местах используется Arduino IDE. Установка программ, драйверов и библиотек в ходе тура участниками не производится. Организатор до начала соревновательной части проверяет совместимость разрешённых контроллеров с установленным программным обеспечением и отсутствие необходимости сетевого подключения.

3. Испытательный стенд и комплект отражателей

Испытания проводятся на неподвижной площадке. Датчик HC-SR04 закрепляется на сервоприводе и последовательно направляется по трём секторам. Участник предоставляет собранный электронный блок; типовые мишени, их держатели и разметку предоставляет организатор. Центр каждой мишени располагается на высоте оси датчика.

Схемы компоновки и расположения мишеней носят иллюстративный характер; фактическая ориентация 40°/90°/140° проверяется перед началом тура.

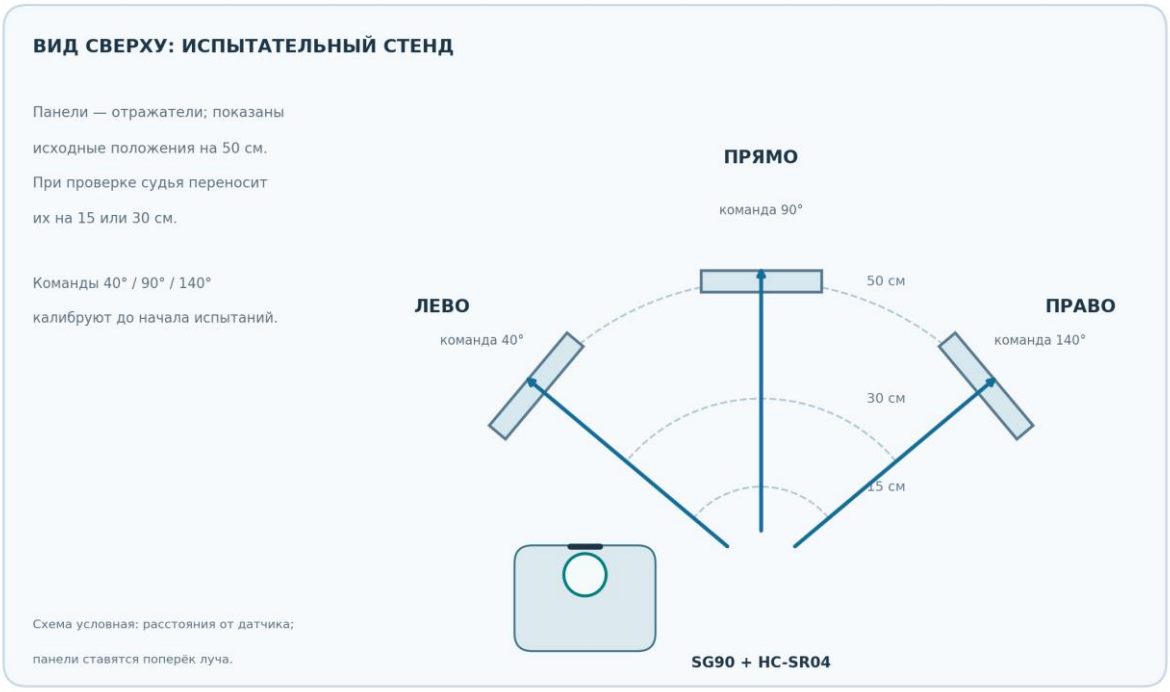

Рисунок 1. Условная схема расположения контрольных направлений и мишеней.

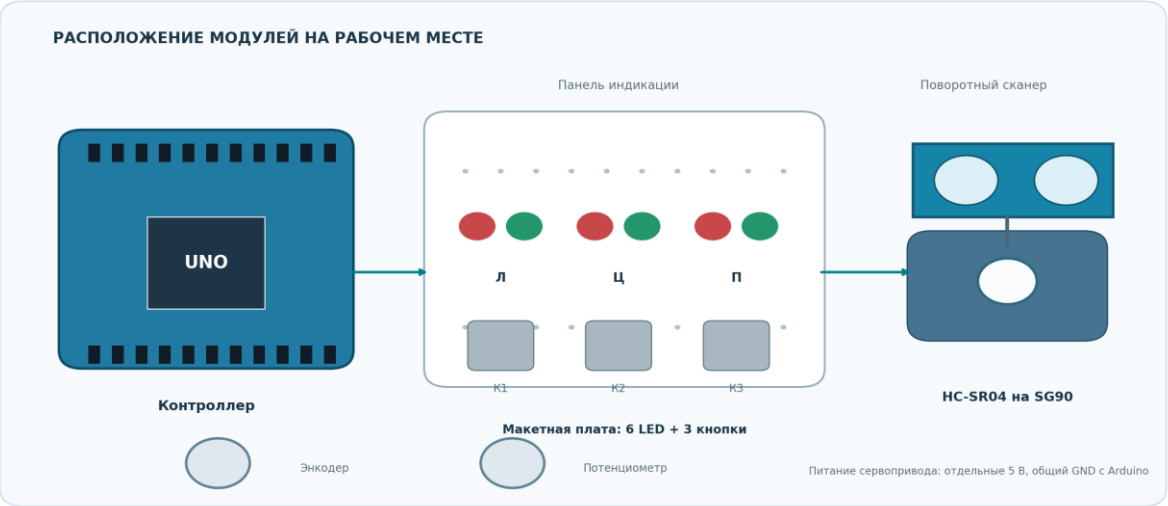

Рисунок 2. Общая компоновка электроники.

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 3. 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.

4. Подготовка и калибровка

1. Проверить устойчивость крепления датчика и отсутствие зацепления проводов при поворотах. Откалибровать положение сервопривода: 40° — левое направление, 90° — центральное, 140° — правое.

2. Разметить расстояния 15, 30 и 50 см от передней плоскости ультразвукового преобразователя по каждому направлению. Применить одинаковые размеры и материалы табличек на всех площадках.

3. Проверить работу эталонного макета при 15, 30 и 50 см, отсутствие ложных отражений от соседних мишеней, кромок стола и предметов аудитории.

4. При необходимости изменить положение держателей или экранировать посторонние поверхности, сохранив геометрию испытания и идентичность условий для всех участников.

5. Проверить корректность питания 5 В сервопривода и датчика, наличие общей земли и согласование сигнала ECHO с контроллерами уровня 3,3 В.

6. Зафиксировать в журнале готовности стенда дату проверки, модель контроллера эталонного макета, результаты на трёх расстояниях и подписи ответственных лиц.

5. Регламент зачётных попыток

В соответствии с методическими рекомендациями на 2026/27 учебный год предусматриваются 120 минут первой отладки, карантин и первая зачётная попытка, затем 60 минут второй отладки, карантин и вторая зачётная попытка. Рекомендуемая продолжительность одной попытки с оцениванием — до 7 минут. В зачёт идёт лучший результат из двух попыток. Организационные условия устанавливаются регламентом проведения муниципального этапа.

В период карантина изменение конструкции, программы и настроек не допускается. Испытание считается начатым после команды члена жюри. В случае установленного технического сбоя оборудования площадки не по вине участника применяется утверждённый порядок восстановления времени.

6. Единый порядок испытаний для 9–11 классов

1. При включении питания проверить положение 90° и выключенное состояние всех индикаторов.

2. Нажать кнопку № 1; проверить порядок обхода ЛЕВО → ПРЯМО → ПРАВО и задержку стабилизации не менее 250 мс.

3. Установить по очереди отражатели на 15, 30 и 50 см; проверить классификацию при разных значениях T и отсутствие ложного обозначения при недостоверном эхо.

4. Проверить три значения периода энкодером и невозможность выхода за установленные пределы.

5. Изменить потенциометром порог после ранее выполненных измерений; проверить перерасчёт состояний без ожидания нового полного сканирования.

6. Проверить паузу, продолжение и очистку результатов кнопками № 1 и № 2.

7. Проверить рекомендацию свободного направления и режим трёх занятых секторов.

7. Критерии и порядок оценивания

Единая шкала для 9–11 классов

№	Критерий	Макс.
1	Корректная инициализация	4
2	Циклический поворот датчика по трём секторам	8
3	Измерение расстояния, обработка недостоверных значений	8
4	Раздельная индикация трёх направлений	8
5	Изменение порога потенциометром	6
6	Изменение периода сканирования энкодером	5
7	Пауза и продолжение сканирования	5
8	Очистка результатов измерений	4
9	Рекомендация безопасного направления	7
	ВСЕГО	55

Баллы выставляются только за объективно продемонстрированные функции. Частичное выполнение оценивается в пределах максимума соответствующего критерия. При необходимости член жюри сопоставляет поведение устройства с текстом программы, открытым в Arduino IDE. Наличие дополнительных функций или выбор конкретного разрешённого контроллера не изменяют оценку.

8. Индивидуальный судейский протокол

Протокол участника — 9–11 классы

Логин участника _____ Аудитория _____

№	Наименование критерия	Макс.	Попытка № 1	Попытка № 2
1	Корректная инициализация	4		
2	Циклический поворот датчика по трём секторам	8		
3	Измерение расстояния, обработка недостоверных значений	8		
4	Раздельная индикация трёх направлений	8		
5	Изменение порога потенциометром	6		
6	Изменение периода сканирования энкодером	5		
7	Пауза и продолжение сканирования	5		
8	Очистка результатов измерений	4		
9	Рекомендация безопасного направления	7		
	ИТОГО	55		

Результат лучшей попытки _____

Подпись эксперта _____ Подпись участника _____

9. Организационные замечания

Все рабочие места обеспечиваются одинаковыми комплектами мишеней, разметкой и инструкцией. Перечень моделей контроллеров должен быть утверждён до начала этапа; выбор другой платы не должен изменять критерии оценивания. Должны быть исключены посторонние отражатели, влияющие на результаты ультразвукового измерения.

Основание: «Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по информатике в 2026/27 учебном году», раздел I, раздел II (профиль «Робототехника»), пункты 3.1, 3.4, 3.7, приложения 1–3.