

**Спецификация конкурсных материалов для проведения практического этапа
Московского конкурса межпредметных навыков и знаний
«Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «ИТ-класс» по
направлению «Робототехника»**

1. Назначение конкурсных материалов

Материалы практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня практической подготовки участников Конкурса.

2. Условия проведения

Практический этап Конкурса проводится в очной форме на базе вуза. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

3. Продолжительность выполнения

На выполнение заданий практического этапа Конкурса отводится не более 120 минут.

4. Содержание и структура

Задания практического этапа Конкурса разработаны преподавателями образовательных организаций высшего образования, участвующих в проекте «ИТ-класс в московской школе».

Индивидуальный вариант участника формируется автоматически во время проведения практического этапа Конкурса из базы конкурсных заданий.

Индивидуальный вариант участника включает 15 заданий, базирующихся на содержании элективного курса «Робототехника». Варианты кейсов подобраны для одинакового времени выполнения и сложности. Задания в каждом кейсе распределены по возрастающей сложности выполнения и служат для проверки различных навыков обучающегося.

5. Система оценки

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Каждое задание оценивается в соответствии с таблицей Приложения 1. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов. Для получения максимального балла за практический этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все задания.

6. Приложения

1. Обобщённый план конкурсных материалов для проведения практического этапа Конкурса.
2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий практического этапа Конкурса.

**Обобщённый план конкурсных материалов для проведения практического этапа
Конкурса**

№ задания	Уровень сложности	Темы элективного курса «Робототехника»	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1.	базовый	Основы робототехники. Сборка робота.	Знание базовых принципов работы с инструментом и крепежом. Умение следовать инструкции, навыки использования базовых инструментов и крепежа.	5
2.	базовый	Основы робототехники. Электрические схемы. Подключение электронных модулей.	Знание принципов составления и электрических схем и базовых электронных компонентов. Умение читать блок-схемы, принципиальные электрические схемы, соединять электронные модули в соответствии со схемами.	5
3.	базовый	Робототехника и программирование. Составление алгоритмов.	Знание принципов составления и стандартов изображения алгоритмов. Умение разрабатывать и изображать алгоритмы в соответствии с заданием, используя специализированное программное обеспечение.	5
4.	базовый	Робототехника и программирование. Управление движением робота.	Знание синтаксиса языка C, принципов программирования Arduino, основ управления движением робота. Умение разрабатывать и отлаживать программы обеспечивающие движение робота в соответствии с алгоритмом и заданием.	15

5.	повышенный	Основы робототехники. Электрические схемы. Подключение сенсоров.	Знание принципов составления и электрических схем и базовых электронных компонентов. Умение читать блок-схемы, принципиальные электрические схемы, соединять электронные модули в соответствии со схемами.	5
6.	повышенный	Робототехника и программирование. Составление алгоритмов.	Знание принципов составления и стандартов изображения алгоритмов. Умение разрабатывать и изображать алгоритмы повышенной сложности в соответствии с заданием, используя специализированное программное обеспечение.	5
7.	повышенный	Робототехника и программирование. Управление движением робота.	Знание синтаксиса языка C, принципов программирования Arduino, основ управления движением робота. Умение разрабатывать и отлаживать программы обеспечивающие движение робота в соответствии с алгоритмом и заданием.	20
Сумма баллов:				60

Демонстрационный вариант конкурсных заданий практического этапа Конкурса

Пример содержания задания практического этапа Конкурса.

Формулировка задания.

Даны детали для сборки робота из робототехнического набора, инструкция по сборке, электронные компоненты, схема подключения.

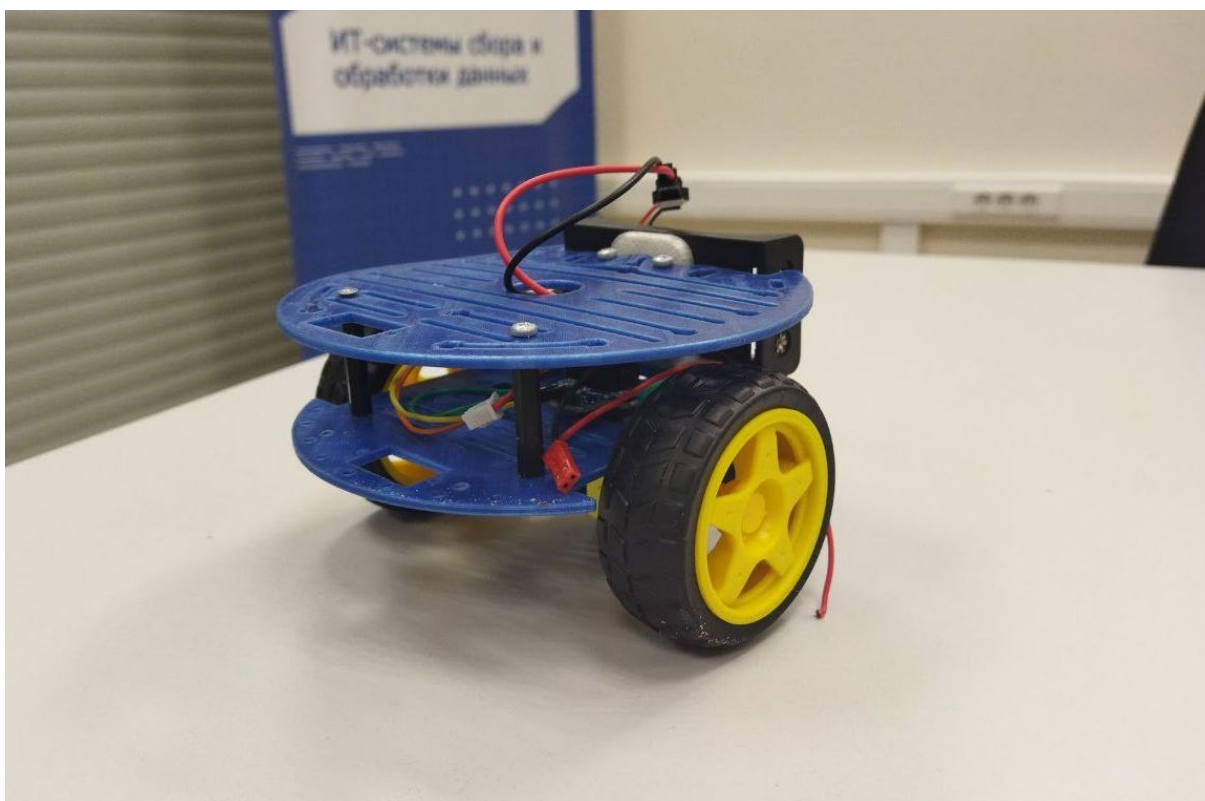


Рисунок 1: Пример робототехнического набора без отладочной платы и дополнительных модулей

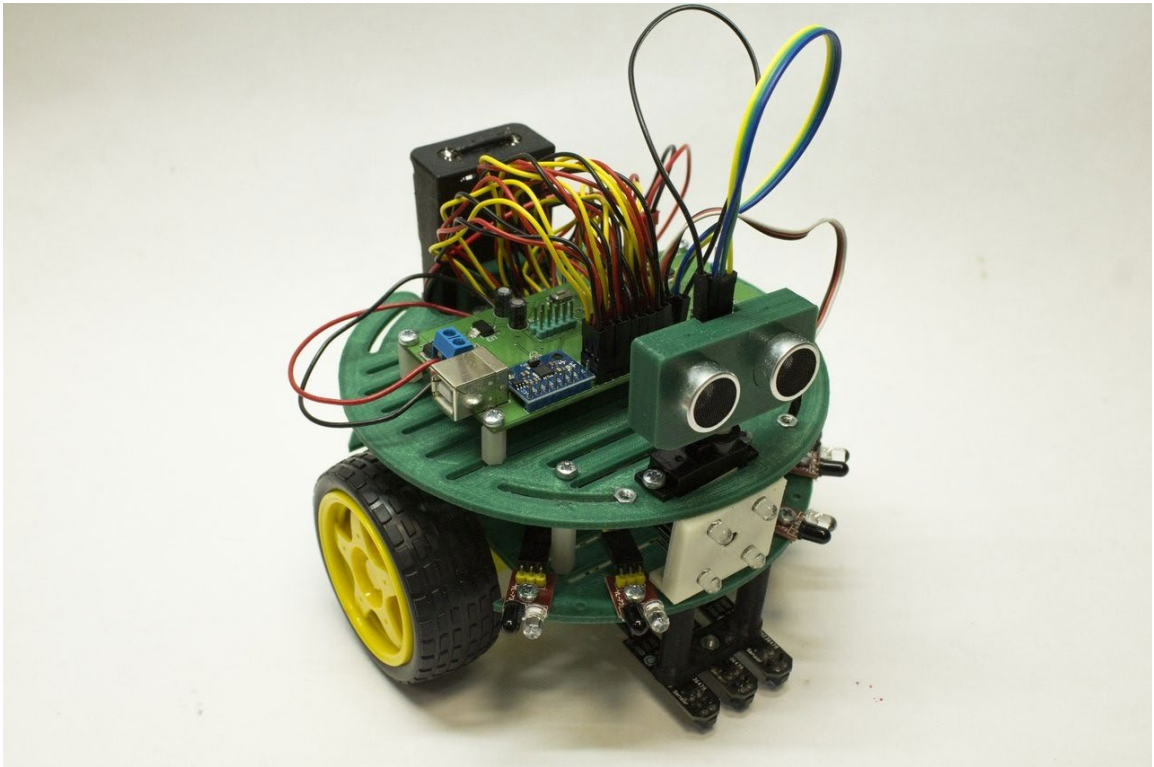


Рисунок 2: Пример собранного робототехнического набора с УЗ датчиком

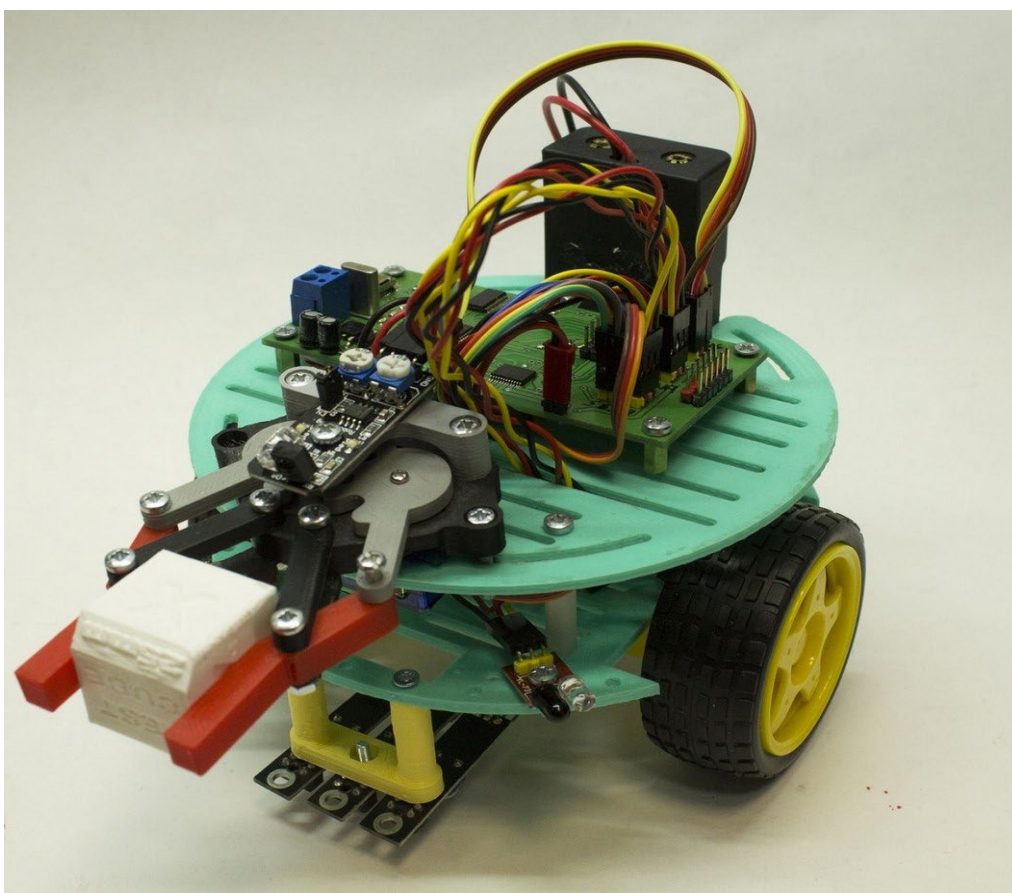


Рисунок 3: Пример собранного робототехнического набора с захватом

Требуется:

1. Осуществить сборку робототехнического набора.
2. Подключить электронные компоненты робота в соответствии со схемой. Продемонстрировать сборку эксперту, получить батарею и провод для программирования платы управления.
3. Используя средства офисного пакета LibreOffice, отобразить алгоритм для выполнения базового задания. Базовое задание – проехать трассу, выполненную в виде контрастной линии, не изменяя направление движения и не отклоняясь от линии.

Представленные трассы имеют контрольное время, ограничивающее продолжительность выполнения задания. Контрольное время определено организаторами для каждой трассы и задания, объявляется заранее. Цель контрольного времени – обеспечить более тщательную проработку алгоритма управления учащимися для увеличения скорости движения робота по трассе. Для демонстрации работы алгоритма робот должен проехать трассу в прямом и обратном направлении без изменения в программном коде. Направление движения задается установкой робота на трассу.

4. Реализовать программу на языке Arduino, основанном на C/C++, используя средства Arduino IDE, для универсальной робототехнической платформы из стандартных компонентов, продемонстрировать выполнение задания в соответствии с алгоритмом.

5. Используя средства офисного пакета, отобразить алгоритм для выполнения задания повышенной сложности. Для усложнения задания, на прямой участок трассы добавляется препятствие в виде цилиндра (Диаметр 70-100мм, высота 100мм).

Задача робота объехать препятствие по кратчайшему пути, не касаясь его, и продолжить движение по трассе, не меняя направление движения. Для демонстрации работы алгоритма, робот должен проехать трассу в прямом и обратном направлении без изменения в программном коде. Направление движения задается установкой робота на трассу.

6. Подключить дополнительные электронные компоненты, необходимые для обнаружения препятствия. На выбор участников будут предложены ультразвуковой и ИК сенсоры. продемонстрировать сборку эксперту, подключить батарею и приступить к программированию.

7. Реализовать программу для робототехнической платформы, продемонстрировать выполнение задания в соответствии с алгоритмом.

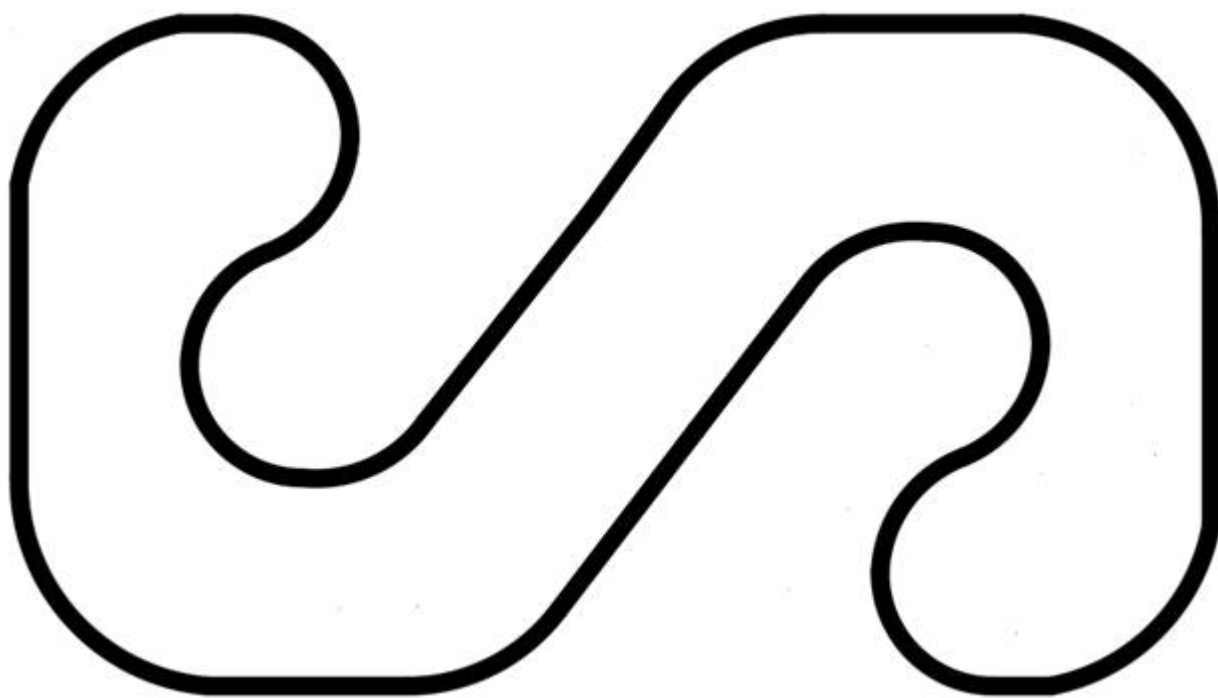


Рисунок 4: Базовое задание - Трасса для движения робота.

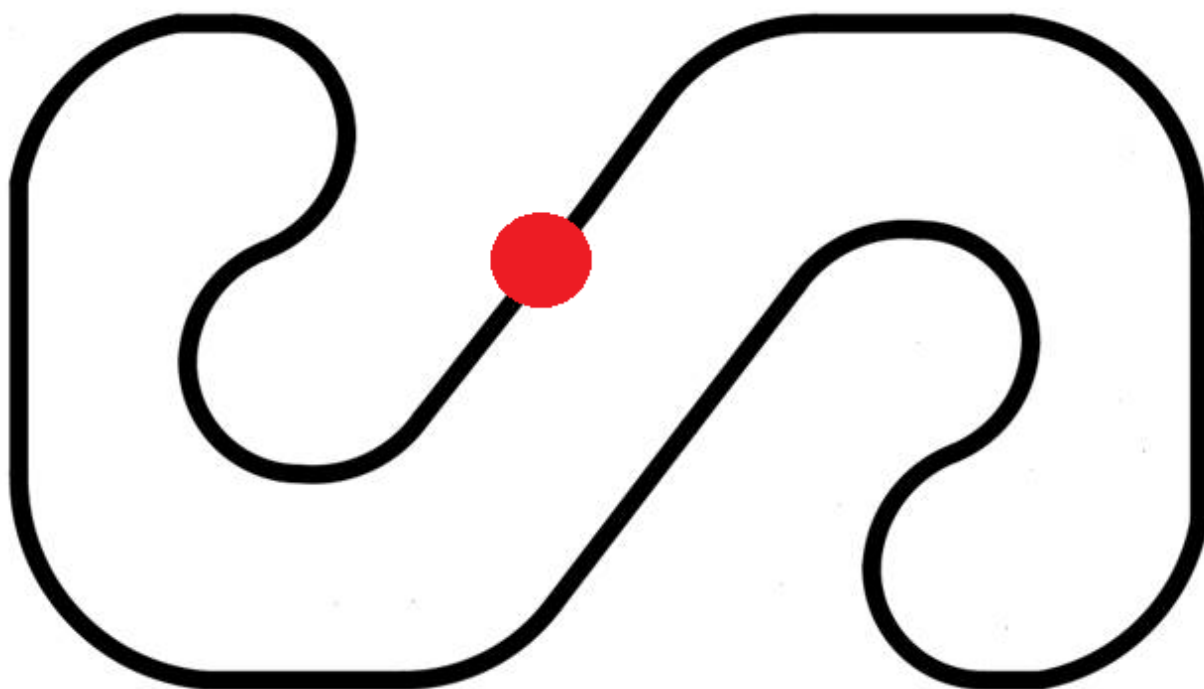


Рисунок 5: Задание повышенной сложности - Трасса для движения робота с препятствием (обозначено красным кругом).

Критерии оценки

Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов. В каждом задании (всего 10 вариантов заданий) предусмотрен набор вариантов траекторий движения робота и схем расположения препятствий, сходных по сложности для программирования.

Проверка правильности сборки деталей набора проверяется визуально. За правильную сборку участник получает максимальный балл. Если допущены незначительные ошибки, но конструкция пригодна к движению (пригодность к движению определяется возможностью платформы ехать, собран несущий каркас, установлены ведущие и опорные колеса, их вращение не заблокировано) – итоговый балл может быть снижен на 1 балл за каждую ошибку.

Проверка правильности подключения электронных компонентов робота в соответствии со схемой проверяется визуально. За правильную сборку участник получает максимальный балл. Если допущены незначительные ошибки, но конструкция пригодна к движению (пригодность к движению определяется правильностью подключения электронных компонентов, отсутствием ошибок в подключении моторов к драйверу, управляющих линий или питания драйвера моторов, нет ошибок при подключении модулей при соединении линий 5V, GND, VIN) – итоговый балл может быть снижен на 1 балл за каждую ошибку. Если при сборке были допущены ошибки, приводящие к выходу компонентов из строя, участник получает 0 баллов.

Проверка правильности разработанного алгоритма проверяется визуально. За алгоритм, отображающий предлагаемый вариант решения и не содержащий логических ошибок, оформленный в соответствии со стандартом средствами офисного пакета учащийся получает максимальный балл. Если допущены незначительные ошибки, но алгоритм может быть выполнен, итоговый балл может быть снижен на 1 балл за каждую ошибку. Если алгоритм был выполнен без использования специальных средств или оформлен небрежно, итоговый балл может быть снижен на 1 балл. Если алгоритм содержит грубые логические ошибки, участник получает 0 баллов.

Проверка правильности реализованного алгоритма проверяется визуально. За реализацию задания без ошибок, укладывающуюся в контрольное время, учащийся получает максимальный балл. Если допущены ошибки, но задание было выполнено, итоговый балл может быть снижен на 5 баллов за каждую ошибку. Если задание не было выполнено, участник получает 0 баллов. Если задание было выполнено, но с превышением контрольного времени на 30 секунд – итоговый балл может быть снижен на 5 баллов, при превышении на 60 секунд – на 10 баллов.

Для получения максимального балла за практический этап Конкурса необходимо представить архив с проектом, содержащим ФИО участника или его идентификатор, изображения алгоритмов или их представление в формате PDF, программный код для реализации базового задания и задания повышенной сложности. Необходимо выполнить все задания и не превысить временной лимит, предусмотренный организатором для выполнения заданий.