

Регламент проведения Открытой Всероссийской технологической олимпиады школьников по робототехнике «От кода – к взлету», проводимой в рамках Московской олимпиады школьников 2025/2026 учебного года

1. Общие положения

1.1. Регламент проведения Открытой Всероссийской технологической олимпиады школьников по робототехнике «От кода – к взлету» (далее – Олимпиада) разработан в соответствии с Положением о Московской олимпиаде школьников, утвержденным приказом Департамента образования города Москвы от 28 марта 2023 г. № 249 с изменением от 21 октября 2024 г. (далее – Положение).

1.2. Олимпиада проводится Департаментом образования и науки города Москвы (далее – Департамент образования и науки), государственным автономным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования города Москвы «Центр педагогического мастерства» (далее – ЦПМ), образовательными организациями высшего образования и научными организациями.

1.3. Для организационно-методического обеспечения и оперативного руководства проведением Олимпиады создается постоянно действующий оргкомитет. Его состав формируется из числа представителей организаторов Олимпиады, а также из числа представителей научного сообщества и отраслевых специалистов. Функции оргкомитета регламентированы п.9 Положения.

1.4. Оргкомитет Олимпиады формирует состав методической, апелляционной комиссий и жюри по практикам Олимпиады, в функции которых входит разработка заданий Олимпиады и оценка успешности их выполнения участниками. Состав методических, апелляционных комиссий и жюри формируется из числа представителей организаций высшего образования или научных организаций, индустриальных компаний, выступающих в качестве организаторов проведения Олимпиады. Функции методической и апелляционной комиссий и жюри регламентированы п.12 Положения.

1.5. Координацию организационного, финансового и методического обеспечения проведения Олимпиады, обработку персональных данных участников Олимпиады осуществляет ЦПМ в соответствии с п. 20 Положения.

1.6. Адрес сайта Олимпиады боты.мош.цпм.рф. На сайте олимпиады публикуются Положение, Регламент проведения Олимпиады, организационная информация, задания олимпиады, методические материалы, списки победителей и призеров олимпиады, информационная поддержка.

1.7. В олимпиаде принимают участие учащиеся с 9 по 11 класс, объединённые в 3 Возрастные группы:

- 9 класс
- 10 класс
- 11 класс.

1.8. В задания Олимпиады включаются: предметные задачи, междисциплинарные задачи, творческие задания, а также задания, направленные на реализацию компетенций, востребованных в профессиональной деятельности, соответствующей практическим турам олимпиады, как специальных, так и общепрофессиональных.

1.9. Задания Олимпиады составляются с учетом уровня освоения предметов обучающимися согласно их возрастным категориям, в соответствии с примерными образовательными программами основного общего и среднего общего образования. В случае, если задания олимпиады требуют дополнительных знаний

и навыков, соответствующие учебно-методические материалы или ссылки на них размещаются на сайте Олимпиады.

1.10. Мероприятия Олимпиады включают в себя как процедуры решения заданий каждого из этапов, так и просветительские и иные мероприятия, организованные для участников Олимпиады Оргкомитетом.

1.11. Взимание платы за участие в Олимпиаде категорически запрещено в любых формах. (Согласно пункту 5 Положения).

2. Этапы и туры олимпиады, определение победителей

2.1. Олимпиада состоит из двух этапов: Отборочный и Заключительный этапы, предусматривающие индивидуальное участие. Каждый этап проводится в два тура: теоретический и практический.

2.2. **Отборочный этап** Олимпиады проходит проводится с **22 по 29 октября 2025 года** * включительно с помощью дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

2.3. Отборочный этап состоит из двух туров: теоретический и практический.

2.4. Теоретический тур проводится с использованием тестирующей системы Сириус.

2.4.1. В рамках теоретического тура участникам необходимо решить практикоориентированные задачи, опираясь на знания из предметов: физика, математика, информатика.

2.4.2. Задания по каждому предмету можно решать в любой последовательности. На решение отводится 24 часа.

2.4.3. Задания отборочного этапа по предметам являются едиными для всех практик Олимпиады.

2.4.4. Теоретический тур отборочного этапа является открытым.

2.5. Практический тур отборочного проводится с использованием симуляторов.

2.5.1. Практический тур отборочного этапа проводится по следующим направлениям:

- Программирование БПЛА;
- Программирование мобильных роботов и электроника.

2.5.2. Практический тур отборочного этапа проходит с использованием симуляторов:

	Программирование БПЛА	Программирование мобильных роботов
9 класс	Geoscan	Wokwi
10 класс	AgroTechSim	Wokwi
11 класс	Gazebo	Turtlesim

2.5.3. Результатом выполнения задания в рамках практического тура отборочного этапа является набор файлов: в соответствии с требованиями, представленными в тексте задания.

2.5.4. Результаты выполнения задания необходимо загрузить на платформу «Сириус.Курсы» до 29 октября 23:59 включительно.

2.5.5 В случае обнаружения двух и более идентичных или с незначительными изменениями работ, представленных разными участниками, результат данного тура для данных участников аннулируется.

2.6. Итоговый балл отборочного этапа складывается из суммы баллов теоретического и практического туров. Проходные баллы отборочного этапа определяются жюри Олимпиады.

2.7. Итоги отборочного этапа будут подведены: до 1 декабря 2025 года.

2.8. **Заключительный этап** проводится **16-22 декабря 2025 года** очно в точках проведения, определяемых оргкомитетом.

2.8.1. К участию в заключительном этапе олимпиады допускаются участники отборочного этапа Олимпиады, набравшие проходной балл, а также победители и призёры заключительного этапа предыдущего года.

2.8.2. Заключительный этап олимпиады состоит из двух туров: теоретического и практического.

2.8.3. **Теоретический тур** заключительного этапа состоится – **17 декабря 2025** (предварительная дата)

2.8.4. Место проведения теоретического тура: с актуальной информацией о месте проведения можно ознакомиться на сайте.

2.8.5. Участнику необходимо иметь с собой паспорт или свидетельство о рождении, сменную обувь, ручку. Продолжительность теоретического тура составляет 3 часа для всех классов.

2.8.6. Теоретический тур заключительного этапа проводится в соответствии с правилами проведения теоретического тура (Приложение 1)

2.8.7. Показ работ по результатам теоретического тура будет проводиться **21 декабря ДИСТАНЦИОННО**.

2.8.8. **Практический тур** заключительного этапа проводится в три дня (**18-20 декабря 2025 года**) по двум направлениям:

- **Программирование беспилотных летательных систем**

День 1. Работа в симуляторе. В симуляторе участники разрабатывают алгоритмы для автономного полета дрона, совмещая обход препятствий и распознавание меток. Главное испытание — умение выстраивать оптимальный маршрут в сложных условиях.

День 2. Модернизация: необходимо выполнить миссию автономного полета, распознать объекты и доставить груз — внести изменения в конструкцию дрона и решить полётную задачу.

День 3. Программирование: необходимо в автономном режиме взаимодействовать с динамическими объектами и адаптироваться к переменным условиям — решить усложненную полетную задачу.

- **Программирование мобильных роботов**

День 1. Выполнение базовых действий в автономном режиме. Базовая навигация, движение по заданному маршруту, обход препятствий, работа с датчиками. Коммутация электронных компонентов. Главное испытание — отладка оборудования.

День 2. Выполнение комплексного задания на полигоне в автономном режиме с использованием контроллера и микрокомпьютера. Использование данных с датчиков. Использование навесного оборудования.

День 3. Задание на техническое зрение, навигацию и анализ данных. Участникам предстоит построить карту, проложить маршрут и использовать камеру для поиска объектов. Реализовать алгоритмы распознавания объектов и построение оптимального маршрута в условиях меняющейся среды.

2.8.9. **Место проведения:** Полетный ангар ФЦ БАС, индустриальный парк «Руднево».

2.8.10. Для всех классов на практический тур не разрешается брать, мобильные телефоны, диктофоны, плееры, электронно-вычислительную технику, фото- и видеоаппаратуру и любые другие технические средства и средства связи.

Также на олимпиаде ЗАПРЕЩЕНО использование LLM (нейронных сетей) развернутых в облаке или локально. А также запрещен доступ в сеть Интернет.

2.8.11. **Требования к оборудованию практического тура**

Робот/робототехническое_устройство/коптер должен быть автономным. Использование каких-либо устройств дистанционного управления запрещено.

Подробные требования к оборудованию и компетенциям участников размещены в Приложении 2.

Краткие требования к оборудованию следующие:

	Программирование БПЛА		Программирование роботов	
	Участник	Организаторы	Участник	Организаторы
9 класс	Удлинитель, ручка, линейка	Квадрокоптер Геоскан Пионер Мини: ноутбук с ПО	Мобильная платформа, ноутбук с ПО, Удлинитель, ручка, линейка	Устройство Arduino / ESP32 + ноутбук с ПО
10 класс	Удлинитель, ручка, линейка	Квадрокоптер ARA EDU: ноутбук с ПО	Мобильная платформа, ноутбук с ПО, Удлинитель, ручка, линейка	Устройство Arduino / ESP32 + ноутбук с ПО
11 класс	Удлинитель, ручка, линейка	Квадрокоптер SKYRIS ТЕХНИК КОД: ноутбук с ПО	Удлинитель, ручка, линейка	Робот TurtleBro, ноутбук с ПО

2.8.11. Перед началом проведения заключительного этапа Организаторами в аудиториях проводится Инструктаж участников по технике безопасности и озвучиваются правила проведения в соответствии с требованиями конкретного профиля. В случае нарушения требований участники удаляются из аудитории. Их результат аннулируется (признается равным 0).

2.9. Победители и призёры олимпиады определяются индивидуально по результатам теоретического и практического туров заключительного этапа Олимпиады. Итоговые списки с результатами Олимпиады школьников публикуются на официальном сайте Олимпиады.

3. Права и обязанности участников Олимпиады

3.1. Права участников Олимпиады регламентированы пп. 15-17 Положения. В случае несогласия с результатами Олимпиады участники имеют право подать апелляцию в апелляционную комиссию, за исключением практики заключительного этапа.

3.2. Апелляционная комиссия создается Оргкомитетом олимпиады. Окончательные решения по результатам рассмотрения апелляций принимаются оргкомитетом Олимпиады (согласно п. 18 Положения).

4. Подведение итогов Олимпиады

4.1. Решения заданий теоретического и практического тура отборочного этапа публикуются на сайте Олимпиады

4.2. Результаты заключительного этапа публикуются на сайте Олимпиады не позднее чем через три недели после проведения этапа.

4.3. Жюри имеет право дисквалифицировать участников олимпиады или аннулировать им баллы по отдельным задачам в следующих случаях:

4.3.1. использование участником олимпиады нескольких логинов, использование чужого логина;

4.3.2. попытки нарушения работы тестирующей системы;

4.3.3. любые хулиганские действия;

4.3.4. публикация решений задач в сети Интернет;

4.3.5. сдача чужого решения, даже если чужое решение было изменено или доработано;

4.3.6. передача своего решения другим участникам, в том числе и непреднамеренная.

4.4. Итоговый балл заключительного этапа определяется как произведение баллов теоретического и практического туров. Граничные баллы призеров и победителей олимпиады определяются жюри Олимпиады.

4.5. По итогам заключительного этапа и утверждения его результатов Оргкомитет Олимпиады составляет окончательные списки победителей и призеров и публикует его на сайте Олимпиады. Итоговые результаты и статусы публикуются в личных кабинетах участников.

4.5. Дипломы победителей и призеров будут размещены в личных кабинетах участников.

4.6. Награждение победителей и призеров по каждой практике пройдет 22 декабря 2025 года.

Приложение 1

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА МОСКОВСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

1. Участники сдают верхнюю одежду, сумки в гардероб;
 - мобильные телефоны и другие средства связи сдаются ответственным лицам до аудитории;
 - в аудиторию участники допускаются только с листом участника, паспортом, ручками с пастой черного цвета, непрограммируемым калькулятором, линейкой, циркулем.
2. Участнику разрешается иметь с собой пластиковую бутылку с негазированной минеральной водой.
3. Олимпиада начинается с момента объявления заданий, после чего допуск участников в аудитории прекращается. Опоздавшие к участию в Олимпиаде не допускаются.
4. Участник получает листок с заданиями.
5. Дополнительные (резервные) дни для проведения заключительных этапов Олимпиады не предусмотрены.
6. Олимпиада проводится согласно заранее определенному расписанию, которое размещается на сайте Олимпиады, сообщается участникам перед началом выполнения работы.
7. В аудиторию запрещается вносить электронные устройства, шпаргалки и другие вспомогательные материалы. Наличие любых электронных устройств (даже в выключенном состоянии), а также шпаргалок приравнивается к их использованию. Во время Олимпиады запрещается разговаривать и мешать окружающим. В случае нарушения этих правил участник удаляется из аудитории, его работа не проверяется.
8. Работа выполняется только на бланках. В случае необходимости участник может получить дополнительные листы. Для этого участник должен поднять руку и ждать, пока подойдет ответственный по аудитории.
9. Работа, включая чертежи, схемы, таблицы и рисунки, должна выполняться гелевой ручкой с пастой черного цвета. При этом черновик и чистовик должны быть отмечены и разделены. Черновик работы не проверяется. Посторонние пометки, рисунки в работе не допускаются!
10. Находясь в аудитории, участник должен выполнять все требования преподавателей, относящиеся к проведению Олимпиады. Если возникает вопрос, участник должен поднять руку и ждать, когда подойдет ответственный по аудитории.
11. Выход участника из аудитории во время написания работы допускается только с разрешения ответственного по аудитории и в сопровождении дежурного.

Требования к оборудованию, знаниям и навыкам школьника для участия в практическом туре МОШ 2026

Для всех классов на практический тур не разрешается брать, мобильные телефоны, диктофоны, плееры, электронно-вычислительную технику, фото- и видеоаппаратуру и любые другие технические средства и средства связи.

Также на олимпиаде ЗАПРЕЩЕНО использование LLM (нейронных сетей) развернутых в облаке или локально. А также запрещен доступ в сеть Интернет.

Мобильная робототехника. Наземные роботы. 9 – 10 класс

Общее задание состоит из двух частей – задание на программирование мобильного робота и задание на сборку и программирование устройства под управлением контроллера Arduino / ESP32.

Описание первой части (программирование мобильного робота):

Участники выполняют задание для мобильного робота на собственном оборудовании, принесенном на практический тур. Организаторы не выдают запасные части или иное оборудование.

Коммутиация робота и компьютера для передачи данных должна осуществляться ТОЛЬКО по проводу.

Участники могут принести собранные платформы и наборы деталей для конструирования. Для участия допускаются любые платформы и любые компоненты, не наносящие вред покрытию и отвечающие требованиям безопасности.

Размеры робота на старте для 9-10 класса не должны превышать (Д x Ш x В) 25 x 25 x 25 см.

Задание рассчитано на робота на дифференциальном приводе любого типа - колеса, гусеницы и т.п. Робот должен быть способен развернуться на месте. Робот должен иметь возможность захватывать, перемещать по плоскости объекты размером не более (В x Ш x Г) 180 x 100 x 100 мм.

В работе может быть использовано не более двух датчиков освещенности/отраженного света/цвета, двух датчиков расстояния (любого типа), механического датчика касания. Остальные сенсоры могут быть на усмотрение участника (например, гирокопический датчик).

Количество моторов не ограничено

Необходимые компетенции:

- Управление мобильной платформой:
 - Движение по черной линии на одном датчике, на двух датчиках
 - Обнаружение и подсчет поперечных линий
 - Движение прямо
 - Разворот на заданный угол
 - Определение пройденного расстояния
 - Движение на заданное расстояние
- Определение расстояния до объекта
- Понимание базовых принципов работы используемых сенсоров
- Понимание базовых принципов работы используемых двигателей
- Операции с массивами: запись, поиск, обработка
- Операции с переменными
- Ориентирование и навигация на заранее известном поле
- Позиционные системы счисления
- Логические операции И, ИЛИ, НЕ

Описание второй части (программирование устройства под управлением контроллера Arduino / ESP32):

Все оборудование, включая компьютер с установленным ПО Arduino IDE версий 1.8.xx и 2.3.X будет предоставлено участнику организаторами. Использовать свое оборудование или программное обеспечение ЗАПРЕЩЕНО.

Необходимые компетенции:

- Чтение документации для предоставленных электронных компонентов
- Понимание принципов работы базовых электронных компонентов
- Понимание базовых принципов коммутации электронных компонентов
- Чтение простейших электронных схем
- Понимание базовых принципов передачи данных
- Базовое понимание типов электрических сигналов: аналоговые, цифровые (включая ШИМ), основные протоколы передачи данных.
- Навыки программирования контроллеров семейства Arduino в среде Arduino IDE
- Операции с двумерными массивами: запись, поиск, обработка
- Операции с переменными
- Понимание принципов управления коллекторным двигателем, шаговым двигателем, сервоприводом.

Мобильная робототехника. Наземные роботы. 11 класс

Все оборудование, включая компьютер с установленным ПО Ubuntu 20.04, ROS Noetic, IDE VSCode будет предоставлено участнику организаторами. Использовать свое оборудование или программное обеспечение ЗАПРЕЩЕНО.

Задание будет выполняться на роботе TurtleBro (manual.turtlebro.ru), который предоставляется организаторами.

Необходимые компетенции:

- Управление мобильной платформой:
- Движение по криволинейной траектории
- Определение расстояния до объекта по данным лидара
- Базовые знания ROS
- Ориентирование и навигация на заранее известном поле
- Базовые знания ООП Python/C++
- Базовые знания библиотеки компьютерного зрения OpenCV

Мобильная робототехника. БПЛА. 9 класс

Задание включает в себя полет по заданной траектории в симуляторе «Геоскан Симулятор» и на реальном оборудовании Геоскан Пионер Мини.

Программное обеспечение:

- Python
- ПО Geoscan Simulator
- Pioneer SDK
- Редактор кода (PyCharm, Visual Studio Code или аналогичный, установленный организаторами)

Доп. оборудование: не требуется.

Компьютер с установленным ПО и симулятором, предоставляется организаторами. Использование личного оборудования запрещено.

Необходимые компетенции:

1. Навигация и управление БПЛА в симуляторе и на полигоне

- Управление дроном через API;
- Выполнение автономного взлёта, набора высоты, зависания;
- Выполнение полёта по заранее заданной траектории (точки маршрута, линии, кривые);
- Реализация стабильной посадки в целевой зоне;
- Удержание позиции в точке и стабилизация в условиях симуляции и полигона;
- Выполнение точечных манёвров: повороты на заданный угол, разворот на точку, ориентация по глобальной или локальной системе координат;

2. Работа с API / SDK Геоскан Симулятора

- Инициализация и подключение к виртуальному дрону;
- Обработка телеметрии: положение, скорость, ориентация, состояние систем;
- Использование команд API для задания координатных точек и траекторий;
- Проверка статуса команд (дрон достиг точки, дрон стабилизирован, движение завершено);
- Обработка ошибок API и корректное завершение миссии.

3. Реализация алгоритмов полёта

- Построение и выполнение траектории полёта;
- Интерполяция траекторий (линейные отрезки, плавные кривые по необходимости);
- Поддержание заданной высоты при полёте;
- Реализация логики прохода контрольных точек в заданном порядке;
- Проверка достижения точки по порогу расстояния;
- Реакция на неожиданные внешние факторы (например, дрейф квадрокоптера).

4. Алгоритмическое и программное обеспечение

- Написание структурированного, читаемого и устойчивого Python-кода;
- Реализация функций для управления миссий:
 - взлёт;
 - полёт по маршруту;
 - ожидание / стабилизация;
 - посадка;
 - аварийное завершение;
- Корректная обработка телеметрии в реальном времени;
- Логирование и запись основных данных (позиции, пройденных точек, времени выполнения);
- Создание вспомогательных модулей: генерация маршрута, проверка условий, математические расчёты.

5. Аналитическое и логическое мышление

- Анализ структуры задания и условий симуляции;
- Расчёт параметров траектории: расстояние между точками, оптимальная высота, скорость;
- Предусмотрение возможных ошибок симуляции: неточность моделирования, задержки API;
- Создание устойчивых алгоритмов, не зависящих от конкретной конфигурации запуска;
- Умение адаптировать алгоритм под несколько типов траекторий (движение по прямой, окружности);
- Принятие решений по временам стабилизации, радиусам захвата точек и т.п.

6. Навыки работы в условиях регламента соревнований

- Соблюдение ограничений времени задания;
- Точное выполнение траектории без выхода за границы виртуального и реального полигона;
- Корректное именование файлов, модулей и логов по условиям соревнований;
- Демонстрация работоспособности миссии: успешный взлёт, полёт, прохождение точек и посадка;
- Готовность к «допуску» — выполнение минимального тестового маршрута перед основной попыткой.

Мобильная робототехника. БПЛА. 10 класс

Задание включает в себя полет в симуляторе AgroTechSim и на реальном оборудовании: расширенном конструкторе квадрокоптере ARA EDU с дополнительной нагрузкой.

Программное обеспечение:

- VisualStudio
- Python 3.11
- AgroTechSim API

Доп. оборудование: не требуется.

Компьютер с установленным ПО и симулятором, предоставляется организаторами. Использование личного оборудования запрещено.

Необходимые компетенции:

1. Компьютерное зрение и обработка изображений

- Распознавание и классификация цветовых объектов («блобов»): синий, зелёный, красный.
- Обнаружение и декодирование ArUco-маркеров (словарь DICT_4X4_50).
- Выравнивание дрона по визуальным маркерам в реальном времени.
- Работа с видеопотоком для распознавания объектов и позиционирования.
- Генерация и запись результатов в файл по заданному формату.

2. Автономное управление БПЛА

- Реализация автономного взлёта, зависания и посадки.
- Удержание позиции в заданной контрольной зоне на определённое время.
- Навигация по заранее неизвестной среде с использованием визуальных и/или одометрических данных.
- Планирование и выполнение траектории полёта с учётом геометрии поля (комнаты, лабиринта).
- Выполнение поворотов на заданный угол (например, 90°) и выполнение условных действий (вкл/выкл светодиода).

3. Работа с сенсорами и аппаратной частью

- Понимание ограничений и возможностей аппаратной платформы (размеры дрона, высота полёта, точность сенсоров).
- Интеграция данных с камер и дальномеров для позиционирования (в объёме, необходимом для выполнения задач).

4. Алгоритмическое и программное обеспечение

- Написание и отладка кода на языке Python.
- Обработка данных в реальном времени, включая расчёт суммы ID ArUco-маркеров.
- Управление состоянием дрона в зависимости от внешних условий (например, распознавание объекта).

5. Аналитическое и логическое мышление

- Анализ заранее неизвестной конфигурации поля (случайное расположение объектов, случайные ID маркеров).
- Принятие решений в условиях неопределённости (порядок целей, положение маркеров).
- Умение строить устойчивые алгоритмы, не зависящие от конкретного запуска.

6. Навыки работы в условиях регламента соревнований

- Соблюдение временных ограничений (до 5 минут на задание).

- Выполнение действий строго внутри контрольных зон.
- Соблюдение технических условий (формат файла, именование и т.д.).
- Подготовка к допуску: выполнение минимальных условий в симуляторе перед полётом в реальности.

Мобильная робототехника. БПЛА. 11 класс

Задание включает в себя полет в симуляторе Gazebo и на реальном оборудовании:
SKYRIS ТЕХНИК КОД

ПО - Visual Studio Code, Linux, Terminal, VMWarePlayer

Доп. оборудование - электромагнит, диод, резистор, транзистор, мультиметр – также предоставляется организаторами.

Паяльник рекомендуется взять с собой.

Необходимые компетенции:

- Поиск кратчайших путей в графе.
- Программирование полета дрона на языке Python (как на отборочном этапе).
- Работа в симуляторе Gazebo (как на отборочном этапе).
- Базовая пайка.
- Навык чтения электрических схем и умение собирать простые устройства на их основе.
- Умение распознавать цвета (можете потренироваться в Gazebo).
- Умение распознавать QR-коды (можете потренироваться в Gazebo).
- Загрузка мира в Gazebo (как на отборочном этапе).
- Желательно обладать базовыми навыками пилотирования квадрокоптера.