

Управление образования администрации Озерского городского округа  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №23»

Принята на заседании  
методического совета

от 30.08.2024г.

протокол № 3



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Мобильная робототехника»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: от 12 до 16 лет  
Срок реализации: 1 год, 68 часов  
Уровень освоения: ознакомительный  
Форма реализации: очная

Алексеева Олеся Алексеевна.  
педагог дополнительного образования

Озерск, 2024 г.

## Содержание

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы» .....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цель и задачи программы .....	4
1.3. Содержание программы .....	7
1.4. Планируемые результаты .....	8
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий» .....	11
2.1. Календарный учебный график .....	11
2.2. Условия реализации программы .....	11
2.3. Формы аттестации .....	12
2.4. Воспитательный компонент .....	13
2.5. Список литературы .....	14

## Раздел 1. «Комплекс основных характеристик программы»

### 1.1. Пояснительная записка

Разработка дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществлялась в соответствии с нормативно-правовыми документами:

Конвенция о правах ребенка (резолюция 44/25 Генеральной Ассамблеи ООН от 20.11.1989г.);

Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» ;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Данная программа дополнительного образования относится к программам технической направленности.

Уровень освоения: ознакомительный

#### **Актуальность программы**

заключается в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность мобильной робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к мобильной робототехнике как инновационному направлению развития современной техники, хотя история

развития этого направления началась уже более 3х веков назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня мобильным робота успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

#### **Отличительные особенности программы.**

Отличием данной программы является то, что она предусматривает возможность реализации по принципу сетевого партнерства.

#### **Адресат программы**

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте от 12 до 16 лет. В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности детей.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью до 15 человек.

**Объем программы:** 68 часов.

**Форма обучения:** очная

**Методы обучения:**

Словесные, исследовательские, наглядные, практические

**Формы проведения занятий:** лекции, практические работы, выполнение проекта.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий.** По программе планируется 1 занятие в неделю по 2 академических часа.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы** - развитие в ребенке интереса к проектной и конструкторской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования, далее в ОТИ НИЯУ МИФИ и последующей работы на предприятиях Росатома, связанным с робототехникой и электроникой.

#### **Задачи программы**

##### **Образовательные (предметные):**

1. осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;
2. представление о робототехнике как сфере технической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
3. развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов;
4. владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания программы робототехники;
5. систематические знания об устройстве роботов и программированию отдельных их блоков и компонентов;

6. умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;
7. формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении;
8. развитие образно - пространственного мышления, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских и технических способностей учащихся;
9. умение самостоятельно пользоваться учебными материалами;
10. воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремленности и
11. ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда

**Личностные:**

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
4. умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
5. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении любых задач.

**Метапредметные:**

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

6. первоначальные представления об идеях и о методах графики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
7. умение видеть графическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
8. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения графических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
9. умение понимать и использовать графические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
10. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки.

## 1.3. Содержание программы

### 1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела/темы	Общее кол-во часов	Теория (в часах)	Практика (в часах)	Формы аттестации / контроля
1	Введение	3	1	2	опрос
2.	Устройство робота	20	4	16	опрос
3	Работа с внешними устройствами	24	8	16	опрос
4	Выполнение итогового проекта	21	0	21	Защита проекта
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>13</b>	<b>55</b>	

#### Описание каждой темы/раздела в соответствии с учебным планом

##### 1 раздел. Введение

*Теория:* Техника безопасности работы с электронным оборудованием. Знакомство с оборудованием и средой программирования Arduino IDE, язык программирования C++ (упрощённая версия),

*Практика:* Виды мобильных роботов. Знакомство с конструктивными элементами платформы Драгстер.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос.

##### 2 раздел. Устройство робота

###### Тема 2.1 Подключение отдельных элементов

*Теория:* Подключение отдельных элементов к контроллеру Arduino. Базовые примеры использования элементов комплекта

*Практика:* Запуск, Индикация.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

###### Тема 2.2 Колёсная база робота

*Теория:* Связь алгоритма управления движением с конструкцией колёсной базы робота

*Практика:* Отладка алгоритма управления движением для точных перемещений: Ключ на старт, Прогрев двигателей, Змейка.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

###### Тема 2.3 Индикация робота

*Теория:* Алгоритмы управления индикацией робота.

*Практика:* Отладка алгоритма управления индикацией: Библиотеки, Стоп-сигнал.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

###### Тема 2.4 Индикация робота

*Теория:* Алгоритмы управления индикацией робота.

*Практика:* Отладка алгоритма управления индикацией: Поворотники, Реклама спонсоров.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

### **3 раздел. Работа с внешними устройствами**

#### **Тема 3.1 Аккумулятор, Энкодер**

*Теория:* Конструкция регуляторов напряжения, драйверов моторов. Связь алгоритма управления с конструкцией регуляторов напряжения, драйверов моторов.

*Практика:* Отладка алгоритма управления: Уровень заряда, Энкодер.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

#### **Тема 3.2 Энкодер**

*Теория:* Конструкция драйверов моторов. Связь алгоритма управления с конструкцией драйверов моторов.

*Практика:* Отладка алгоритма управления: Умные энкодеры.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

#### **Тема 3.3 Контроль и управление движением на трассе**

*Теория:* Конструкция Одометра, Спидометра. Связь алгоритма управления с конструкцией Одометра, Спидометра.

*Практика:* Отладка алгоритма управления: Одометр, Спидометр.

*Контроль:* Устный фронтальный опрос. Лабораторная работа.

#### **Тема 3.4 Тонкая настройка датчиков линии**

*Теория:* Конструкция датчиков линии. Изучение алгоритма управления движением по черной линии – ПИД-регулятор датчиков линии.

*Практика:* Отладка алгоритма управления: Сканер дорожного полотна.

### **4 раздел Выполнение итогового проекта**

*Теория:* Постановка целей и определение задач для индивидуального проекта.

*Практика:* выполнение отдельных действий в автоматическом режиме: Следование по линии, ПИД-регулятор, Предсказания, Накопление.

*Контроль:* Защита проекта.

#### **1.4. Планируемые результаты**

##### **Образовательные (предметные):**

1. осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;
2. представление о робототехнике как сфере технической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
3. развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов;
4. владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания программы робототехники;
5. систематические знания об устройстве роботов и программированию отдельных их блоков и компонентов;
6. умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;
7. формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении;

8. развитие образно - пространственного мышления, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских и технических способностей учащихся;
9. умение самостоятельно пользоваться учебными материалами;
10. воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремленности и
11. ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда

#### **Личностные:**

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
4. умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
5. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении любых задач.

#### **Метапредметные:**

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
6. первоначальные представления об идеях и о методах графики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
7. умение видеть графическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

8. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения графических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
9. умение понимать и использовать графические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
10. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки.

## Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

### 2.1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года 34 недели

Количество часов в год 68

Продолжительность и периодичность занятий: 1 раз в неделю по 2 часа

Промежуточная аттестация: 20.12.2024

Срок освоения программы: 1 год

### 2.2. Условия реализации программы

#### Принципы работы:

Усвоение материала курса проходит по общей схеме тем, которая включает:

- Лекционные занятия по теме;
- Практические занятия по теме;

В конце курса по каждому разделу Программы предусмотрено выполнение итогового проекта по вопросам, освещенным в темах курса.

Освоение материалов лекций идет путем конспектирования. Необходимо критически оценивать содержание конспекта, задавать необходимые вопросы. После лекции, перед тем, как приступить к практическому закреплению материала, отводится время для обсуждения непонятных или спорных моментов.

На практических занятиях для эффективного усвоения материала необходимо принимать активное участие в выполнении всех заданий преподавателя, использовать теоретическую часть конспекта для решения поставленных задач.

Для выполнения практических заданий, а также восприятия всех аспектов лекционного материала необходимо уделить особое внимание закреплению знаний, полученных на предыдущих занятиях.

Слушателям после успешного окончания обучения (выполнившим все требования учебного плана и сдавшим итоговый проект) выдаются сертификаты.

#### Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации Программы	Обеспеченность реализации Программы собственными материально-техническими условиями
1. Наличие кабинетов. 2. Компьютерный класс. 3. Кабинет, оснащенный компьютерным оборудованием с подключением к сети Интернет и системой проецирования изображения.	1. Кабинеты для слушателей программы, оборудованные партами и стульями, доской. 2. 2 компьютерных класса (11 компьютеров). 3. Аудитории с проектором и экраном, оснащенные компьютерным оборудованием с подключением к сети Интернет
Наличие лабораторий: Лаборатория мобильной робототехники	1 Соревновательный комплект Studica Worldskills Mobile Robotics Collection 2017 (конструктивные элементы, контроллер NI MyRIO 1900, аккумуляторы, двигатели,

Материально-технические условия реализации Программы	Обеспеченность реализации Программы собственными материально-техническими условиями
	сервоприводы, драйверы двигателей, датчики и т.д.) 2 Соревновательный комплект Studica Worldskills Mobile Robotics Collection 2020 (конструктивные элементы, контроллер NI MyRIO 1900, аккумуляторы, двигатели, сервоприводы, драйверы двигателей, датчики и т.д.) 3 Комплект для знакомства с мобильной робототехникой Tetrix Pitsco Prime 4 Комплект для управления от первого лица: камера, передатчик видеосигнала камеры, приёмник видеосигнала с экраном Программное обеспечение 1 LabVIEW 2019 myRIO Software Bundle 2 Studica Toolkit
Наличие технических средств обучения	Плакаты по темам, видеофильмы по темам
Наличие оборудованных кабинетов	1. Компьютерный класс: Компьютеры. 2. Аудитория с проектором и экраном: – Нетбук Acer Aspire One; – Интерактивная доска PolyVision eno 2815A, 96", беспроводной стилус Bluetooth; – Медиа-проектор Mitsubishi EW270U.
Компьютерно-информационные средства	1. Операционная система Microsoft Windows 7. 2. Пакет Microsoft Office 2017.

### 2.3. Формы аттестации

Для отслеживания результатов освоения программы в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий, который помогает педагогу оценить уровень и качество освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- тестирование;
- контрольные срезы (зачёты);
- опросы, беседы, анкеты;
- конкурсы;
- итоговый проект

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся, родителям, педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе. Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном,

Федеральном, областном, региональном, муниципальном, учреждении, внутри творческого объединения).

## 2.4 Воспитательный компонент

Воспитательный компонент – раздел который включает

Цель: Формирование основ гражданственности (патриотизма) как важнейших духовнонравственных и социальных ценностей, готовности к активному проявлению профессионально значимых качеств и умений в различных сферах жизни общества.

Задачи воспитания: Формирование у обучающихся представлений об уважении к человеку труда, о ценности труда и творчества для личности, общества и государства.

Оказание помощи в развитии в себе способности мыслить рационально, эффективно проявлять свои интеллектуальные умения в окружающей жизни.

Основными формами воспитания могут быть: беседа, практическое занятие, мастер – класс, творческая встреча, защита проектов, деловая игра, экскурсия, тренинги, туристские прогулки, походы и другие формы взаимодействия обучающихся.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Условия воспитания:

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Методами оценки результативности реализации программы в части воспитания является педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросы.

Календарный план воспитательной работы представлен перечнем запланированных воспитательно-значимых событий, утвержденных в программе воспитания учреждения(таблица).

Таблица

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Наименование мероприятия по программе воспитания	Дата проведения	Форма проведения мероприятия	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами и робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях.	октябрь	беседа	Безопасность и здоровый образ жизни
2	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	октябрь	беседа	Гражданскопатриотическое воспитание Нравственное воспитание
3	Защита проектов внутри группы.	март	выполнение проекта	Нравственное воспитание Трудовое воспитание, проект
4	Участие в соревнованиях различного уровня. Воспитание интеллектуально	Январь-март	проекты	Воспитание интеллектуальнопознавательных интересов, свидетельство об участии в конкурсе/соревновании

## 2.5. Список литературы

### Список литературы для педагогов

1. Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. - М.: СОЛОН-Пр., 2018. - 488 с.
2. Егоров, О. Д. Механика роботов: учебное пособие / О. Д. Егоров. - Москва: МГАВТ, 2007. - 224 с.

#### **Список литературы для обучающихся**

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр.—Москва: ИНФРА-М, 2020. — 223 с.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

#### **Список интернет-ресурсов**

1. <https://worldskills.ru/> - Сайт национального проекта WorldSkills Russia
2. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия.
3. <https://www.elec.ru/> - Электротехнический интернет-портал.
4. <https://habr.com/ru/post/410601/> - Сайт сообщества IT-специалистов
5. <http://myrobot.ru/> - Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры
6. <https://tmn.ligarobotov.ru/> - Федеральная сеть секций робототехники и программирования