

Управление образования администрации города Ульяновска  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение города Ульяновска  
«Губернаторский инженерный лицей №102»

Рассмотрено и рекомендовано  
к утверждению на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от 29.08.2024г.

Утверждаю:  
Директор лицея

\_\_\_\_\_ Ю.В. Пудова  
Приказ № 359 от 29.08.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Робототехника Mindstorms NXT»**

**Техническая направленность**

Уровень программы: базовый  
Форма реализации программы: очная  
Срок реализации: 1 год  
Объём программы: 72 часа  
Возраст обучающихся: 11-12 лет

Программу разработал и реализует:  
Кузнецова Майя Александровна,  
педагог дополнительного образования

Ульяновск, 2024 г.

## Содержание

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цели и задачи	6
1.3. Планируемые результаты	7
1.4. Учебно-тематический план	8
1.5. Содержание учебно-тематического плана	11
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий</b>	<b>14</b>
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Формы аттестации	16
2.3. Оценочные материалы	16
2.4. Методическое обеспечение программы	17
2.5. Условие реализации программы	18
2.6. Воспитательный компонент	21
<b>3. Список литературы</b>	<b>24</b>
Приложения	

## 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника Mindstorms NXT» (далее – Программа) разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

2. Концепция развития дополнительного образования до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р;

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Ульяновской области от 20.09.2022 № 485-пр.;

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

5. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 года «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

6. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил» СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

7. Методические рекомендации от 20.03.2020 № б/н по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

8. Положение об организации образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

9. Устав муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения города Ульяновска «Губернаторский инженерный лицей №102» (далее - МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»);

10. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102»;

11. Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ «Губернаторский инженерной лицей №102».

12. Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 12.07.2023 года № 1397-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ».

**Направленность (профиль) программы:** техническая. Программа направлена на получение и применение новых знаний для решения

технологических, инженерных проблем, нацелена на создание условий для индивидуальной и групповой практической, проектной и исследовательской деятельности, формирование и развитие у детей способностей к восприятию технической информации и овладению техническими профессиями.

#### **Актуальность Программы.**

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей. Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

**Новизна программы** заключается в гармоничном сочетании использования различных инструментов развития у обучающихся как soft-компетенций (применяются такие методы, как игропрактика, командная работа, соревнования) так и основных - hard-компетенций, что позволит сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы робототехники, создавать роботов и робототехнические системы, а также управлять данными системами.

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

Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым инструкциям и схемам) и сборке робота по образцу и подобию существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

В поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами.

Таким образом, отличительными особенностями программы являются:

- интегрированное обучение по темам;
- применение научно-технических знаний в реальной жизни;
- развитие навыков творческого мышления и создания уникальных проектов;
- развитие интереса к техническим дисциплинам через работу с роботами;
- нацеленность программы на профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся.

**Педагогическая целесообразность** программы в том, что она направлена на развитие у ребенка интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяет кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в профессиональных образовательных организациях и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

**Адресат Программы** – это обучающиеся в возрасте от 11 до 12 лет.

Дети 11-12 лет (учащиеся 5-6 классов) находятся в переходном возрасте – от младшего возраста к подростковому. Этот возрастной период принято называть младшим подростковым возрастом. Возраст связан с постепенным обретением чувства взрослости. В это время характерны усиление независимости детей от взрослых, негативизм – стремление противостоять, не поддаваться любым влияниям, предложениям, суждениям, чувствам взрослых.

Знания становятся личным достоянием ученика, перерастая в его убеждения, что, в свою очередь, приводит к изменению взглядов на окружающую действительность. Изменяется и характер познавательных интересов – возникает интерес по отношению к определенному предмету, конкретный интерес к содержанию предмета.

Выбор данной возрастной категории для освоения программы обуславливается психологическими особенностями детей в восприятии материала, мотивации к учебной деятельности, коммуникативной и аналитической деятельности, формированию мировоззрения.

**Уровень освоения программы:** базовый, т.к. Программа предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающихся в области технического творчества, расширение его информированности, овладение профессиональной терминологией, навыками и умениями в области проектирования, изготовления и программирования роботов и робототехнических систем. В процессе освоения Программы обучающиеся решают задачи по сборке роботов с различным назначением, итоговой аттестация проходит в форме защиты выполненного проекта.

**Объём программы:** 72 учебных часа.

**Срок освоения:** 1 учебный год.

**Состав группы и режим занятий.**

Состав группы является постоянным. Наполняемость группы в соответствии с санитарными правилами, в зависимости от наличия необходимого оборудования формируется в количестве 12 человек.

**Режим занятий:**

Режим занятий определяется в соответствии с нормами санитарных правил: либо 1 раз в неделю по 2 академических часа с 10 минутным перерывом. Продолжительность одного академического часа – 40 минут, при электронном обучении или обучении с применением дистанционных технологий – 30 минут.

**Формы обучения и виды занятий.**

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах и включают теоретические и практические занятия. Раскрытие теоретических основ курса осуществляется в форме лекций, мастер-классов, проводимых педагогом. Практическая часть программы предусматривает групповую работу над заданием и индивидуальную работу обучающихся по индивидуальным заданиям с последующим представлением и анализом результатов работы на занятии. Основные виды практического занятия: учебно-исследовательская деятельность, выполнение тренировочных заданий, творческая практическая работа. Индивидуальные занятия возможны для ведения обучающимися самостоятельной исследовательской работы в выбранном направлении.

## 1.2.Цель и задачи

**Цель программы** – создание условий для развития познавательного интереса и творческих способностей обучающихся в области робототехники средствами проектно-исследовательской деятельности.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- ✓ получить общие представления о робототехнике;
- ✓ обучить знаниям основ и принципов робототехники;
- ✓ освоить основы создания модели робота;
- ✓ изучить основы программирования робота;
- ✓ сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования роботов.

**Развивающие:**

- ✓ развивать вариативное и образное мышление, умение творчески подходить к решению поставленной задачи;
- ✓ развивать у обучающихся навыки технического конструирования;
- ✓ развивать навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- ✓ формировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- ✓ формировать навыки работы с информацией: подбирать источники, анализировать, строить логические рассуждения, умозаключения, в том

числе развивать умение читать информацию в знаковом виде: таблицы, диаграммы, графики и т.д.

- ✓ формировать основы технического мышления.

**Воспитательные:**

- ✓ формировать и поддерживать познавательный интерес, ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию;
- ✓ воспитывать социальные навыки, общую коммуникативную культуру, уважение к другому мнению;
- ✓ воспитывать умение работать в команде; чувство коллективизма, взаимовыручку, взаимоподдержку;
- ✓ формировать и поддерживать адекватную самооценку;
- ✓ воспитывать личность с активной жизненной и гражданской позицией, патриотизм, уважение к достижениям российской науки.

### 1.3. Планируемые результаты освоения

**Метапредметные результаты освоения программы:**

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления задуманного;

умение строить обобщения, устанавливать аналоги, классифицировать, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

сформированы навыки самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения чётко воспринимать задачи, ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;

сформированы навыки работы с информацией: поиск и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;

развиты коммуникативные умения, овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

**Личностные:**

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

формирование личности с активной жизненной позицией, развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста,

взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

**Предметные результаты:**

- знать и уметь использовать термины области «Робототехника»;
- уметь конструировать механизмы для преобразования движения;
- уметь конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- уметь конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- уметь программировать контролер NXT и сенсорные системы;
- уметь конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- уметь использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- уметь использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- сформированы представления о взаимодействии между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
- сформированы элементарные исследовательские умения;
- применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни.

#### 1.4. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Теория	Практика	Всего часов	
<b>1.</b>	<b>Общие представления о робототехнике</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
1.1.	Инструктаж по технике безопасности. Проведение входящей диагностики. Введение в лего-конструирование	2		2	Устный опрос
1.2.	Основные понятия робототехники. История робототехники	2		2	Викторина
1.3.	Состав, параметры и квалификация роботов. Программное обеспечение NXT-G	2		2	Устный опрос

<b>2.</b>	<b>Основы конструирования машин и механизмов</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	
2.1.	Основы конструирования. Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	1	1	2	Практическая работа, устный опрос
2.2.	Простые механизмы для преобразования движения.	1	1	2	Практическая работа, устный опрос
2.3.	Общие сведения о механических передачах.	1	1	2	Практическая работа, устный опрос
2.4.	Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)		2	2	Практическая работа
2.5.	Реечные, ременные передачи		2	2	Практическая работа
2.6.	Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы	1	3	4	Практическая работа, устный опрос
2.7.	Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)	1	3	4	Практическая работа, устный опрос
<b>3.</b>	<b>Системы передвижения роботов</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	
3.1.	Мобильные роботы	1	1	2	Практическая работа, устный опрос
3.2.	Колесные системы передвижения роботов. Автомобильная группа	1	3	4	Практическая работа, устный опрос
3.3.	Группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо	1	3	4	Практическая работа, устный опрос
3.4.	Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу	1	3	4	Практическая работа, устный опрос, зачет
<b>4.</b>	<b>Контроллер. Сенсорные системы</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	
4.1.	Общее представление о контроллере NXT, структура, характеристика интерфейса.	1	1	2	Практическая работа, устный опрос
4.2.	Управление интерактивным практикумом. Программирование в NXT-G.		4	4	Практическая работа
4.3.	Звуковой датчик		2	2	Практическая работа
4.4.	Тактильный датчик (датчик касания)		2	2	Практическая работа
4.5.	Световой датчик		2	2	Практическая работа

4.6	Ультразвуковой датчик		2	2	Практическая работа
4.7	Система с использованием нескольких датчиков.		6	6	Практическая работа
<b>5.</b>	<b>Разработка проекта</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
5.1.	Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов	2		2	Устный опрос
5.2.	Подбор и анализ материалов о модели проекта. Моделирование объекта		2	2	Практическая работа
5.3	Конструирование модели		2	2	Практическая работа
5.4	Программирование модели		2	2	Практическая работа
5.5	Оформление проекта		2	2	Практическая работа
<b>6.</b>	<b>Итоговый контроль</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	Защита проекта
	<b>ИТОГО:</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	<b>72</b>	

### 1.5. Содержание учебно-тематического плана

#### Раздел 1. 1.Общие представления о робототехнике.

##### *Теория:*

Основы правил техники безопасности и охраны труда при работе с оборудованием, используемым на занятиях. Определение уровня подготовки обучающихся к освоению Программы. Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения лего-конструированию. Основные способы и принципы лего-конструирования. Демонстрация видеороликов лего-проектов «Робототехника»

##### *Практика:*

Анкетирование обучающихся. Подведение итогов. Проверка знаний по изученному разделу. Викторина.

*Форма контроля:* устный опрос, викторина.

#### Раздел 2. Основы конструирования машин и механизмов

##### *Теория:*

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения

(зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

*Практика:*

- ✓ Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms NXT.
- ✓ Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
- ✓ Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
- ✓ Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
- ✓ Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

*Форма контроля:* практическая работа, устный опрос.

### **Раздел 3. Системы передвижения роботов**

*Теория:*

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Роботы, передвигающиеся на гусеничном ходу. Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме.

*Практика:*

- ✓ Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
- ✓ Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
- ✓ Конструирование роботов, передвигающиеся на гусеничном ходу.

*Форма контроля:* практическая работа, устный опрос, зачет.

### **Раздел 4. Контроллер. Сенсорные системы**

*Теория:*

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms NXT. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

*Практика:*

- ✓ Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.
- ✓ Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.
- ✓ Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
- ✓ Действия робота на звуковые сигналы.
- ✓ Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.

- ✓ Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
- ✓ Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

*Форма контроля:* практическая работа, устный опрос.

## **Раздел 5. Разработка проекта**

*Теория:*

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

*Практика:*

- ✓ Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- ✓ Моделирование объекта.
- ✓ Конструирование модели.
- ✓ Программирование модели.
- ✓ Оформление проекта.

*Форма контроля:* практическая работа, устный опрос.

## **Раздел 6. Итоговый контроль**

*Практика:*

- ✓ Защита проекта.
- ✓ Демонстрация выполненного задания

*Форма контроля:* практическая работа.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Место проведения:

Время проведения занятий:

№ п/п	Месяц	Число	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
	сентябрь		<b>Раздел 1. Общие представления о робототехнике</b>			
			Инструктаж по технике безопасности. Проведение входящей диагностики. Введение в лего-конструирование	2	комбинированное	устный опрос
			Основные понятия робототехники. История робототехники	2	комбинированное	викторина
			Состав, параметры и квалификация роботов. Программное обеспечение NXT-G	2	комбинированное	устный опрос
	октябрь		<b>Раздел 2. Основы конструирования машин и механизмов</b>			
			Основы конструирования. Машины и механизмы. Кинематические схемы механизмов	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос.
			Простые механизмы для преобразования движения.	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
			Общие сведения о механических передачах.	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
			Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная)	2	практическое	Практическая работа
	ноябрь		Реечные, ременные передачи	2	практическое	Практическая работа
			Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
			Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы	2	практическое	Практическая работа.
			Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
			Редукторы (цилиндрические, конические, коническо-цилиндрические, червячные)	2	практическое	Практическая работа.
	декабрь		<b>Раздел 3. Системы передвижения роботов</b>			
			Мобильные роботы	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
			Колесные системы передвижения роботов. Автомобильная группа	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос

		Колесные системы передвижения роботов. Автомобильная группа	2	практическое	Практическая работа.
		Группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
	январь	Группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо	2	практическое	Практическая работа.
		Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
		Промежуточная аттестация	2	практическое	Зачет.
	февраль	<b>Раздел 4. Контроллер. Сенсорные системы</b>			
		Общее представление о контроллере NXT, структура, характеристика интерфейса.	2	комбинированное	Практическая работа. Устный опрос
		Управление интерактивным практикумом. Программирование в NXT-G.	2	практическое	Практическая работа.
		Управление интерактивным практикумом. Программирование в NXT-G.	2	практическое	Практическая работа.
		Звуковой датчик	2	практическое	Практическая работа.
	март	Тактильный датчик (датчик касания)	2	практическое	Практическая работа.
		Световой датчик	2	практическое	Практическая работа.
		Ультразвуковой датчик	2	практическое	Практическая работа.
		Система с использованием нескольких датчиков.	2	практическое	Практическая работа.
	апрель	Система с использованием нескольких датчиков.	2	практическое	Практическая работа.
		Система с использованием нескольких датчиков.	2	практическое	Практическая работа.
		<b>Раздел 5. Разработка проекта</b>			
		Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов	2	комбинированное	Устный опрос
		Подбор и анализ материалов о модели проекта. Моделирование объекта	2	практическое	Практическая работа.
		Конструирование модели	2	практическое	Практическая работа.
	май	Программирование модели	2	практическое	Практическая работа.
		Оформление проекта	2	практическое	Практическая работа.
		<b>Раздел 6. Итоговый контроль</b>			
		Итоговый контроль	2	практическое	Практическая работа.
		Итоговый контроль	2	практическое	Практическая работа.
		<b>Итого</b>	<b>72</b>		

## 2.2. Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы контроля:

**1. Входная диагностика** проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы: определения уровня имеющихся знаний, умений, а также стремлений и наклонностей детей. Проходит в форме анкетирования и собеседования.

**2. Промежуточная аттестация** проводится по завершении полугодия, с целью отслеживания результатов обучающихся в форме зачёта. Зачёт включает в себя проверку теоретических знаний - тест) и практических умений (выполнение практических заданий)

**3. Итоговая аттестация** проводится после завершения всей учебной программы в форме защиты проекта. При результативном участии в соревнованиях регионального и всероссийского уровней, обучающийся может быть освобождён от итоговой аттестации.

Для отслеживания результативности реализации образовательной программы возможно использование систем мониторингового сопровождения образовательного процесса, определяющие основные формируемые у детей посредством реализации программы компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных.

**4. Текущий контроль** осуществляется на каждом занятии в форме выполнения практических работ и устного опроса.

## 2.3. Оценочные материалы

Общая оценка усвоения обучающимися Программы складывается из двух частей: теоретической и практической.

**Теоретическая часть:** оценивается выполнением теста (Приложение 1)

**Практическая часть:** выполнение практических заданий, защита проекта.

Оценка практической части: созданный проект оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки	Баллы
Оформление	1
Оригинальность	2
Сложность	2
Самостоятельность	2
100% завершенность проекта	1

-высокий уровень: от 6 до 8 баллов

-средний уровень: от 4 до 5 баллов

-низкий уровень: от 0 до 3 баллов.

Критерии оценки уровня **теоретической подготовки** обучающихся:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний (75% - 100%), предусмотренных программой за конкретный период, употребляет профессиональные термины осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет от 50% до 74%; обучающийся сочетает профессиональную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, избегает употреблять профессиональные термины.

Критерии оценки уровня **практической подготовки** обучающихся:

- высокий уровень – обучающийся овладел умениями, предусмотренными программой за конкретный период, на уровень 75%-100%, работает с профессиональным оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей, использует творческий подход при выполнении практических заданий;
- средний уровень – объём усвоенных умений обучающегося составляет от 50% до 74%; обучающийся работает с оборудованием при помощи педагога, выполняет практические задания на основе образца;
- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% умений, предусмотренных дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания.

## 2.4. Методические обеспечение программы

Методическое обеспечение Программы включает в себя:  
 дидактические принципы и методы;  
 техническое оснащение;  
 организационные формы работы.

К работе обучающиеся приступают после проведения соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы, объявления темы занятия, плана работы. Новую тему педагог объясняет с применением технологий мультимедиа.

Методика реализации Программы предполагает:

увлекательность подачи и доступность восприятия обучающимися теоретического материала, находящегося в непосредственной связи с выполнением практического задания, способствует наиболее эффективному усвоению программы;

комфортность творческой атмосферы на всех занятиях – необходимое условие для возникновения отношений сотрудничества между педагогом и обучающимся при решении общих задач и, в частности, выступлениях на соревнованиях;

реализацию творческого потенциала, самореализацию обучающихся – для этого необходимо, чтобы с первых же занятий педагог формировал ощущение психологического комфорта.

**Методические материалы:**

Для организации занятия в образовательном процессе используются:

словесный метод (устное изложение, опрос и др.);

наглядный метод (показ видеоматериалов, иллюстраций, работа по образцу и др.);

практический метод (решение поставленных задач, практические работы и др.).

Для диагностики успешности освоения учебной программы используются:

метод наблюдения;

метод анализа продуктов образовательной деятельности обучающегося.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог может использовать наглядные пособия следующих видов:

схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы);

картинный (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);

дидактические пособия (раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса, тесты, практические задания, упражнения);

учебные и методические пособия (учебники, учебно-методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

Обучение по Программе строится на следующих принципах:

принцип систематичности и последовательности, требующий логической последовательности в изложении материала и освоении навыков;

принцип доступности, заключающийся в необходимой простоте изложения материала в соответствии с возрастом обучающихся;

принцип преодоления трудностей, предусматривающий, что обучающее задание должно быть ориентировано на зоны ближайшего развития обучающихся;

принцип сознательности и активности, основанный на свободном выборе ребенка направления своей работы.

## 2.5. Условия реализации Программы

### Кадровое обеспечение программы

Реализацию Программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, курсы повышения квалификации / переподготовки по организации образовательного процесса с обучающимися с использованием робототехники.

Для проведения занятий используется помещение(я), соответствующий типовым требованиям к техническому обеспечению специализированных классов (кружков).

Для проведения занятий используются помещения, соответствующие типовым требованиям к техническому обеспечению специализированных классов (кружков) реализующие ДООП.

### Типовые требования к зонированию и техническому обеспечению специализированных классов (кружков)

№ п/п	Зонирование	Технические требования
1.	Помещения для проведения аудиторных и практических занятий	1. Вентилируемое помещение общей площадью на менее 100-120 м <sup>2</sup> 2. Проводной интернет, со скоростью не менее 100 Мбит/с
1.1.	Рабочая зона со столами, оборудованная персональными компьютерами	1. Площадь рабочего места на одного учащегося не менее 6 м <sup>2</sup> 2. Электричество на каждое рабочее место – 220 Вольт (не менее 2 кВт) 3. Проводной интернет, со скоростью не менее 100 Мбит/с
1.2.	Рабочее место преподавателя	1. Площадь не менее 6 м <sup>2</sup> 2. Электричество – 220 Вольт (не менее 2 кВт) 3. Проводной интернет, скоростью не менее 100Мбит/с

### Материально-техническое обеспечение программы

№ п/п	Наименование	Краткие (рамочные) технические характеристики	Кол-во	Единица измерения
<b>1. Общая зона</b>				
1.1.	Интерактивная панель	Диагональ не менее 65", разрешение не менее 3840x2160 (4K UHD), яркость не менее 350 кд/кв.м, контрастность не менее 1200:1 Lm	1	шт.
<b>2. Рабочее место учащегося</b>				
2.1	Ноутбук (или ПЭВМ)	Комплектация не хуже, чем: многоядерный процессор (4 ядра) / RAM 16 GB DDR4 / SSD 512 Gb, дискретная видеокарта с объемом видеопамати от 8 ГБ, наличие портов HDMI и LAN. С предустановленной ОС и пакетом офисных программ. Ноутбуки должны быть включены в реестр российской радиоэлектронной продукции	1	шт. (на 1 раб. место)
2.2	Компьютерная мышь	Интерфейс подключения USB Type-A. Общее количество кнопок не менее 3.	1	шт. (на 1 раб. место)
2.3	Базовый набор для создания моделей	LEGO MINDSTORMS EV3 45544	1	шт. (на 1 раб. место)

2.4	Программное обеспечение для робототехники	LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3 Classroom	1	шт. (на 1 раб. место)
2.5	Рабочее кресло на колесах	С изменяемой высотой сиденья, без подлокотников	1	шт. (на 1 раб. место)
2.6	Стол компьютерный	(ШхГхВ) не менее 1300 x 740 см x 730 мм	1	шт. (на 1 раб. место)
<b>3. Рабочее место преподавателя/мастера производственного обучения</b>				
3.1	Ноутбук (или ПЭВМ)	Комплектация не хуже, чем: многоядерный процессор (4 ядра) / RAM 16 GB DDR4 / SSD 512 Gb, дискретная видеокарта с объемом видеопамати от 8 ГБ, наличие портов HDMI и LAN. С предустановленной ОС и пакетом офисных программ. Ноутбуки должны быть включены в реестр российской радиоэлектронной продукции	1	шт.
3.2	Компьютерная мышь	Интерфейс подключения USB Type-A. Общее количество кнопок не менее 3.	1	шт.
3.3	Программное обеспечение для робототехники	LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3 Classroom	1	шт. (на 1 раб. место)
3.4	Стол компьютерный	(ШхГхВ) не менее 1200x700x840 мм	2	шт.
3.5	Рабочее кресло на колесах	С изменяемой высотой сиденья	1	шт.
3.6	МФУ	размер не менее А4, цветная и черно-белая печать не менее 30 стр/мин, не менее 256 мб, LCD, Сетевой, двухсторонняя печать	1	шт.

Специализированный класс (кружок) может быть дооснащен дополнительным оборудованием.

**Вариативная часть / Дополнительное оборудование, возможное к использованию в образовательном процессе**

№ п/п	Наименование	Краткие (рамочные) технические характеристики	Кол ичес тво	Единица измерения
1.	VR шлем (шлем виртуальной реальности)	Тип – автономный. Общее разрешение – не менее 1920x1080. Объем оперативной памяти – не менее 8 Гб. Объем встроенной памяти – не менее 128 Гб. Поддержка беспроводных интерфейсов – Bluetooth, Wi-Fi. Питание – аккумулятор встроенный. Наличие разъема USB Type-C.	1	шт.
2.	Программное обеспечение для шлема виртуальной реальности	Это программное обеспечение для подготовки пилотов и операторов беспилотных авиационных систем (БАС) в шлемах виртуальной реальности. Возможность свободного	1	шт.

		полета на виртуальном БАС с выбором карты, трассы, БАС и погодных условий.		
3.	Ноутбук (или ПЭВМ)	Комплектация не хуже, чем: многоядерный процессор (4 ядра) / RAM 16 GB DDR4 / SSD 512 Gb, дискретная видеокарта с объемом видеопамати от 8 ГБ, наличие портов HDMI и LAN. С предустановленной ОС и пакетом офисных программ. Ноутбуки должны быть включены в реестр российской радиоэлектронной продукции	1	шт.
4.	Коммутатор/Маршрутизатор	Количество LAN-портов: не менее 16 Базовая скорость передачи данных: 10/100/1000 Мбит/с или выше	1	шт.
5.	Роутер	5g Wi-Fi роутер	1	шт.

Для соблюдения требований охраны труда техники безопасности в специализированном классе (кружке) находятся: огнетушитель класса Д, аптечка, огнеупорный сейф/сумка для безопасного хранения аккумуляторных батарей.

## 2.6. Воспитательный компонент

Современный национальный воспитательный идеал в соответствии с Указом Президента РФ – это нравственный, творческий, компетентный гражданин России, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, опирающийся в своей жизнедеятельности на духовные и культурные традиции народов Российской Федерации.

Исходя из воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек), общая цель воспитания в программе – личностное развитие школьников, проявляющееся:

в усвоении знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей;

в развитии позитивных, социально значимых отношений к общественным ценностям;

в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (т. е. в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел);

достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ.

**Цель воспитательной работы:** создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося через техническое творчество.

### Задачи воспитательной работы

формировать и поддерживать познавательный интерес, ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию;

воспитывать социальные навыки, общую коммуникативную культуру, уважение к другому мнению;

воспитывать умение работать в команде; чувство коллективизма, взаимовыручку, взаимоподдержку;

формировать и поддерживать адекватную самооценку;

воспитывать личность с активной жизненной и гражданской позицией, патриотизм, уважение к достижениям российской науки.

### **Приоритетные направления воспитательной деятельности**

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, социокультурное воспитание, профориентация.

**Формы воспитательной работы:** беседа, дискуссия, викторина, соревнования.

**Методы воспитательной работы:** беседа, упражнение, создание воспитывающих ситуаций, игра, поощрение.

### **Планируемые результаты воспитательной работы:**

формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

формирование личности с активной жизненной позицией, развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

## **Календарный план воспитательной и профориентационной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия</b>	<b>Задачи</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Сроки проведения</b>
1	Соревнования, конкурсы	воспитание положительного отношения к труду и творчеству	Участие в конкурсах, соревнованиях	В течении всего срока обучения
2	Региональный этап Всероссийского открытого фестиваля научно-технического творчества учащихся «Траектория технической мысли»: Всероссийский конкурс начального технического моделирования «Юный техник-моделист»	формирование положительного отношения к труду и творчеству	Конкурс	Декабрь-апрель

3	Региональный этап Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели»	формирование положительного отношения к труду и творчеству	Конкурс	Декабрь-апрель
4	Выставка работ обучающихся	формирование положительного отношения к труду и творчеству	Представление результатов проделанной работы, обсуждение	Январь
5	Региональный этап Российской Робототехнической Олимпиады 2025	формирование положительного отношения к труду и творчеству	Конкурс	Январь-апрель

Воспитательный компонент программы реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности по основным направлениям воспитания, однако преобладающими являются трудовое воспитание и воспитание ценности научного познания - воспитание уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), ориентация на получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности, воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

### 3. Список литературы

#### *Литература для педагога*

1. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
2. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
3. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
4. Котегова И.В. Рабочая программа «Технология применения программируемых робототехнических решений на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3»
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV 3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.

#### *Литература для обучающихся*

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.: ил.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – Москва, 2007.
3. Ничков Н.В., Ничкова Т.А. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования - с. Панаевск: Методическая служба, 2013
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2013г.

#### *Литература для родителей*

1. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – Москва, 2007.
2. Лебедев О.Е. Дополнительное образование детей/ Лебедев О.Е., Катунцова М.В., Трубицын Н.Ф., Конасова Н.Ю.- Москва, 2000.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2013г.

#### *Интернет-источники*

1. Всемирные олимпиады по робототехнике/ <http://www.wroboto.org/>
2. Клуб для учителей физики, учащихся 7-9 классов и их родителей / [www.fizika.ru/](http://www.fizika.ru/)
3. Официальный сайт LEGO/ <http://www.lego.com/education/>
4. Практическая робототехника «Робоклуб»/ <http://www.roboclub.ru/>

**Тест по робототехнике**

1. На сколько групп разделены команды для программирования?  
А)5  
Б)10  
В)6  
Г)2
  
2. Какой команды НЕТ в оранжевой палитре?  
А)Завершение программы  
Б)Прерывание цикла  
В)Цикл
  
3. Сколько режимов работы у блока «Независимое рулевое управление»?  
А)4  
Б)8  
В)7  
Г)5
  
4. Какого мотора НЕТ в наборе LEGO Mindstorms EV3 (45544):  
А) среднего мотора  
Б) большого мотора  
В) маленького мотора
  
5. Сколько всего двигателей в наборе LEGO Mindstorms EV3 (45544):  
А)два  
Б)три  
В)четыре
  
6. Какого режима НЕТ для большого мотора в наборе LEGO Mindstorms EV3 (45544):  
А)включить на количество сантиметров  
Б)включить на количество оборотов  
В)включить на количество секунд  
Г)включить на количество градусов  
Д)включить  
Е)выключить
  
7. Вашему роботу, собранному из набора LEGO Mindstorms EV3 (45544), необходимо проехать 56 градусов, какой режим для мотора вы выберете:  
А)включить на количество градусов  
Б)включить на количество оборотов

- В)включить на количество секунд
- Г)включить
- Д)выключить

8. К каким портам в LEGO Mindstorms EV3 подключаются моторы?

- А)порты 1-4
- Б)порты А-D
- В)можно подключать к любым портам

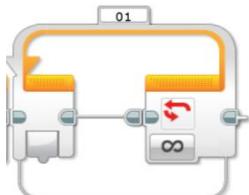
9. К каким портам в LEGO Mindstorms EV3 подключаются датчики?

- А)порты 1-4
- Б)порты А-D
- В)можно подключать к любым портам

10. Сколько всего параметров у блока «Рулевое управление»?

- А)1
- Б)3
- В)4
- Г)5

11. Как называется блок, представленный на рисунке:



- А)переключатель
- Б) ожидание
- В)цикл

12. Как называется блок, представленный на рисунке:



- А) блок остановки
- Б) блок прерывания цикла
- В)блок завершения программы