

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия имени А.С. Пушкина» г. Сыктывкара

(МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина»)

ПРИНЯТА:  
Педагогическим советом  
МАОУ «Гимназия им.А.С.Пушкина»  
от 15.06.2023г.  
Протокол №10



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МАОУ  
«Гимназия им. А.С. Пушкина»  
Гладкова Л.И.  
15.06.2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА LEGO»**

Направленность: техническая  
Возраст учащихся: 11-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Уровень сложности содержания – базовый  
Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Краснолобов Ю.С.

Сыктывкар  
2023 г.

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1. 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника Lego» (далее Программа) разработана на основе нормативных документов, таких как:

Программа разработана на основе нормативных документов, таких как:

- - Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>
- - приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. №196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72016730/> ;
- - Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/350163313>
- - Постановление главного санитарного врача РФ от 28.сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/566085656>
- - постановление Правительства Республики Коми от 11 апреля 2019 г. № 185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/553237768>
- - Стратегии социально-экономического развития города Сыктывкара до 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/438993064>
- и др. (Приложение №1).

Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Обоснование, согласно «Стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года»:

Поддержка молодых ученых и квалифицированных специалистов, студентов, учащихся общеобразовательных организаций, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу, изобретательскую деятельность.

Содействие подготовке кадров с «инновационным мышлением», внедрению образовательных программ, ориентированных на обучение научно-техническому творчеству, основам интеллектуальной собственности, интеллектуального права, патентования, инновационному менеджменту, эффективной организации работы с учетом лучших практик и технологий, разработка, апробация и реализация дополнительных

общеразвивающих программ технической направленности, направленных в том числе на поддержку изобретательства в техническом творчестве детей.

Для реализации программы используется образовательный конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Данная программа доступна для детей с любым видом и типом психофизиологических особенностей.

Реализация программы на базовом уровне направлена на формирование и развитие основных понятий робототехники, мышления ребёнка, основанного на развитии логики и моторики посредством разработки и создания различных робототехнических устройств, создания программ и алгоритмов управления ими. Базовый уровень даст возможность учащимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как технология, математика. За счет использования технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития учащегося. Самостоятельно разрабатывают собственных роботов, используя специальные библиотеки для построения алгоритмов и т.д.

**Направленность** программы «Образовательная робототехника Lego» техническая.

**Новизна программы** «Образовательная робототехника Lego» заключается в изменении подхода к обучению ребят, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих учащихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

**Актуальность создания программы** заключается в том, что она направлена на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Конструкторы LEGO MINDSTORMS Education EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в ходе ее реализации у учащихся, кроме предметных, формируются учебно-познавательные, коммуникативные и информационные компетенции. Систематично и последовательно формируются навыки технического развития, поиск рациональных путей его совершенствования, критическая оценка результатов.

Программа «Образовательная робототехника Lego» разработана на основе авторских программ: Программа «Робототехника: конструирование и моделирование», автор Филиппов Сергей Александрович, ГБОУ «Физико-Математический Лицей N239 Центрального района СПб; Образовательная программа дополнительного образования по образовательной робототехнике, авт.-сост.: Ничков Н.В., Ничкова Т.А., с. Панаевск ЯНАО.

**Отличительные особенности** данной программы от уже существующих программ заключаются в использовании образовательной технологии LEGO MINDSTORMS в сочетании с тематическими конструкторами LEGO. Учащиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов, занятия проводятся по принципу соревнований в малых группах. Учащиеся свои результаты сравнивают с результатами других детей.

**Адресат программы:** Программа «Образовательная робототехника Lego» разработана для учащихся 11-14 лет.

Занятия проводятся в групповой форме. Набор в объединение осуществляется по желанию на основе письменного заявления родителей (законных представителей) через сайт [komi.pfdo.ru](http://komi.pfdo.ru) (ПФДО Коми).

**Сроки реализации программы:** Программа «Образовательная робототехника Lego» рассчитана на 1 год обучения.

**Формы и режим занятий:** Форма обучения – очная, групповая. Группа формируется из 12-15 человек в первый год обучения. Занятие проводится 1 раза в неделю по 1 академической паре. Общий объем часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для усвоения программы, составляет 68 часов теоретических и практических занятий.

Теоретические сведения (30% от общего количества) даются на соответствующих занятиях перед новыми видами деятельности учащихся. Для изложения теоретических вопросов используются такие методы работы как рассказ, беседа, сообщения.

Практические занятия: конструирование и программирование роботов, тестирование и отладка программ, участие в соревнованиях роботов, фестивалях, конкурсах технического творчества по робототехнике.

Учащиеся имеют одно занятие в неделю; продолжительность каждого занятия — два академических часа с 10-минутным перерывом между ними.

Длительность одного академического часа составляет 40 минут, что соответствует требованиям СП. 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** ознакомление учащихся с основами робототехники, конструирования и программирования с использованием конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3, развитие интереса к технике позволяющее учащемуся приобрести устойчивую потребность в познании и техническом творчестве, максимально реализовать себя, самоопределившись профессионально и лично.

### **Задачи программы:**

Воспитательные:

- Формировать творческий подход к поставленной задаче;

- Формировать представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- Формировать целостную картину мира;
- Ориентировать учащихся на совместную (командную) работу.

Развивающие:

- Развивать логическое, абстрактное и образное мышление. Развивать умения творчески подходить к решению задачи. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
- Развивать умение довести решение задачи до работающей модели.
- Развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Обучающие:

- Формировать целостное научное мировоззрение, техническое мышление и гуманистическую направленность личности учащихся.
- Подводить детей к использованию алгоритмов как средства для решения познавательных задач;
- Углублять знания по основным законам механики.
- Заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO MINDSTORMS Education EV3.
- Использовать средства информационных технологий для проведения исследований и решения задач в межпредметной деятельности.
- Помочь в самоопределении ребёнка в рамках ведущей деятельности.

### 1.3. Содержание программы

#### 1.3.1. Учебный план

№ п/п	Название учебных дисциплин, предметов, модулей	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теории	Практики	
	Введение	2	1	1	Входной контроль ЗУН учащихся
2.	Конструирование	18	4	14	Текущая проверка ЗУН учащихся
3.	Программирование	30	6	24	Промежуточная аттестация Тестирование
4.	Проектная деятельность в группах	15	1	14	Итоговая аттестация Тестирование

5.	Итоговое занятие.	3	-	3	Презентация роботов
Итого:		68	12	56	

### 1.3.2. Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение в курс

##### Тема 1.1. Предмет и содержание курса.

**Цель:** Дать понятия о значении робототехники для современного общества.

**Задачи:** Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Проектирование и конструирование робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО. Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

**Подведение итогов:** Текущая проверка ЗУН учащихся по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: – включение/ выключение компьютера, правила использования зарядного устройства для LEGO MINDSTORMS EV3.

#### Раздел 2. Конструирование

##### Тема 2.1. Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV. Основы конструирования.

**Цель:** Изучить основные детали конструктора

**Задачи:** Ознакомить с правилами работы с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3. Изучить основные детали конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.

**Подведение итогов:** Текущая проверка ЗУН учащихся на знание названия деталей конструктора и способов их соединения.

##### Тема 2.2. Конструирование. Датчики и их параметры

**Цель:** Изучить датчики и параметры набора LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** использование датчиков LEGO MINDSTORMS EV3 при конструировании.

**Подведение итогов:** регулировка и проверка датчиков.

##### Тема 2.3. Конструирование. Простые механизмы.

**Цель:** Знакомство с простыми механизмами

**Задачи:** Технические конструкции на основе простейших механизмов, зубчатой, ременной, реечной, кулачковой и червячной передач.

**Подведение итогов:** Презентация созданных конструкций.

##### Тема 2.4. Конструирование. Устройство роботов LEGO MINDSTORMS EV3.

**Цель:** Знакомство с устройствами роботов LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** Виды устройств.

**Подведение итогов:** Презентация созданных конструкций.

### **Тема 2.5. Сервомоторы. Гонимый автомобиль.**

**Цель:** Конструирование автомобиля на основе механических передач.

**Задачи:** Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

**Подведение итогов:** Сборка автомобиля. Подключение мотора для осуществления движения автомобиля.

### **Тема 2.6. Микроконтроллер. Блок EV 3.**

**Цель:** изучить блок LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

**Подведение итогов:** Запись программы и запуск ее на выполнение.

### **Тема 2.7. Сборка модели робота LEGO MINDSTORMS EV3 по инструкции.**

**Цель:** собрать модель робота LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** научиться собирать робота по инструкции.

**Подведение итогов:** Построить робота.

## **Раздел 3. Программирование**

### **Тема 3.1. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Алгоритм как средства для решения задач**

**Цель:** Введение понятия алгоритм. Знакомство с основами языка программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** Визуальный язык программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Робот-пятиминутка

**Подведение итогов:** Текущая проверка ЗУН учащихся по знанию панели инструментов среды программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

### **Тема 3.2. Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование с готовой программой.**

**Цель:** Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование Самоучитель. Мой портал.

**Задачи:** Первые простые программы.

**Подведение итогов:** Передача и запуск программ. Тестирование робота.

### **Тема 3.3. Обзор библиотеки функций**

**Цель:** познакомиться с библиотекой функций LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** работа с библиотекой.

**Подведение итогов:** проверка учащихся на знания по библиотеке функций LEGO MINDSTORMS EV3.

### **Тема 3.4. Движение робота с поворотами.**

**Цель:** Ввести понятие цикла. Виды циклов

**Задачи:** Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Решение задач на движение вдоль линии.

**Подведение итогов:** Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории.

**Тема 3.5, Датчики. Команды ожидания «Жди пока» (Пока не изменится состояние датчика)**

**Цель:** Составление программ с использованием команды ожидания «Жди пока»

**Задачи:** Программы: «Жди пока не пройдет время, жди, пока не будет - нажатия/отжатия/клика датчика касания»; «Жди, пока объект не приблизится/ удалится»; «Жди, пока освещенность не будет больше/меньше».

**Подведение итогов:** презентация сконструированных роботов.

**Тема 3.6. Блок Звук. Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов.**

**Цель:** Программы со звуковыми файлами.

**Задачи:** Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов.

**Подведение итогов:** Программы с использованием библиотеки звуковых файлов. Запись собственных звуковых файлов.

**Тема 3.7. Блок Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота.**

**Цель:** Программы с выводом изображения на дисплей робота.

**Задачи:** Составление программ с использованием библиотеки изображений LEGO MINDSTORMS EV3 для вывода на дисплей робота.

**Подведение итогов:** Создание собственных рисунков на дисплее робота и загрузка фотографий.

**Тема 3.8. Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.**

**Цель:** Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.

**Задачи:** Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3 без компьютера.

**Подведение итогов:** Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.

**Тема 3.9. Управление роботом с помощью программы Remote EV3. Соревнование «Футбол роботов 2×2»**

**Цель:** Управление роботом с помощью программы Remote EV3.

**Задачи:** Программа Remote EV3 для управления роботом с телефона через Bluetooth.

Правила сопряжения робота с телефоном.

**Подведение итогов:** Соревнование «Футбол роботов 2x2».

**Тема 3.10. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема.**

**Цель:** Составление программ с ветвлением программы по условию.

**Задачи:** Робот-пятиминутка с проводным пультом управления.

**Подведение итогов:** Робот-пятиминутка с проводным пультом управления.



**Тема 3.11. Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии.**

**Цель:** Программы с релейным регулятором.

**Задачи:** Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии.

**Подведение итогов:** Соревнования роботов «Траектория».

**Тема 3.12. Сборка робота «EV 3 с клешней».**

**Цель:** Сборка и программирование робота «EV 3 с клешней».

**Задачи:** Анализ программы робота «EV 3 с клешней». Модификации программы робота «EV 3 с клешней».

**Подведение итогов:** Тестирование робота «EV 3 с клешней».

**Тема 3.13. Подготовка соревнованиям «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «EV 3 с клешней».**

**Цель:** Написать программу для робота «EV 3 с клешней».

**Задачи:** Написать программу для робота «EV 3 с клешней».

**Подведение итогов:** Соревнования «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «EV 3 с клешней».

**Тема 3.14. PID регулятор. Движение по двум датчикам освещенности вдоль линии.**

**Цель:** Конструирование и программирование робота для соревнования «Гонки по линии».

**Задачи:** Теория движения по двум датчикам освещенности вдоль линии.

**Подведение итогов:** Соревнования «Гонки по линии» с построенными роботами.

## **Раздел 4. Проектная деятельность в группах**

**Тема 4.1. Роботы для соревнований и выставок технического творчества**

**Цель:** Обучить детей оформлению и презентации проектов.

**Задачи:** Методика подготовки к соревнованиям. Алгоритм работы над проектом робота для выставок и конкурсов технического творчества. Основные требования к технической документации.

**Подведение итогов:** проверка ЗУН учащихся по оформлению проектов в текстовом варианте. Просмотр презентаций в Power Point, предложения по их улучшению.

**Тема 4.2. Робот «Погрузчик Бобби» Соревнования с построенными роботами.**

**Цель:** Построить робот для соревнования «Погрузчик Бобби».

**Задачи:** Изучение регламента соревнования «Погрузчик Бобби». Конструирование робота для соревнования «Погрузчик Бобби».

**Подведение итогов:** Соревнования с построенными роботами.

**Тема 4.3. Робот для соревнования «Дроид ЕВА 3»**

**Цель:** Построить робот для соревнования «Дроид ЕВА 3».

**Задачи:** Изучение регламента соревнования «Дроид ЕВА 3». Конструирование робота для соревнования «Дроид ЕВА 3».

**Подведение итогов:** Соревнования с построенными роботами.

#### **Тема 4.4. Робот для соревнования «Умный сортировщик цвета».**

**Цель:** Построить робот для соревнования «Умный сортировщик цвета».

**Задачи:** Изучение регламента соревнования «Умный сортировщик цвета».

Конструирование робота для соревнования «Умный сортировщик цвета».

**Подведение итогов:** Соревнования с построенными роботами.

#### **Тема 4.5. Конструирование и программирование собственного робота.**

**Цель:** Конструирование робота по теме проекта, его программирование группой разработчиков.

**Задачи:** Выработка и утверждение темы проектов. Сборка робота, программирование, кинематические испытания. Отладка программы. Обучить детей оформлению и презентации проектов.

**Подведение итогов:** Презентация роботов. Создание технического паспорта на робота: габаритные размеры, назначение, принцип действия и правила эксплуатации, фотографии общего вида, вид прямо, вид сбоку, вид сверху, отдельных крупных блоков. Создание презентации в Power Point. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

### **Раздел 5. Итоговое занятие**

#### **Тема 5. Итоговое занятие**

**Цель:** Анализ работы детского творческого объединения по программе «Robot EV3» за год.

**Задачи:** Поддержать интерес учащихся к дальнейшему обучению в творческом объединении. Предоставление возможности учащимся представить итоговые работы в творческом объединении за год.

**Подведение итогов:** Защита проектов.

### **1.4. Планируемые результаты освоения программы**

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

#### **Предметные результаты:**

**По окончании освоения программы** учащиеся должны:

**знать:**

- принципы и технологию сборки LEGO роботов;
- названия деталей из LEGO набора Mindstorms EV 3;
- принципы работы датчиков, серводвигателей, линейные программы, простые программы с ветвлением и циклами в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3, основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы;

- как самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.).

**уметь:**

- самостоятельно строить LEGO роботов по технологическим картам;
- определять основные части изготавливаемых моделей и правильно произносить их названия;
- создавать простые программы для управления роботами; создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов; работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**применять на практике:**

- собирать роботов по технологическим картам (пошаговым инструкциям);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.).

**Личностные результаты:**

- бережно относиться к результатам своего труда и труда товарищей;
- уметь организовать своё рабочее место и поддерживать порядок во время работы;
- иметь мотивацию к творческому труду, к работе на результат;
- проявлять желание творческого самовыражения.

**Метапредметные результаты:**

- под руководством педагога проводить анализ модели;
- планировать последовательность ее изготовления и осуществлять контроль результата практической работы;
- соблюдать правила безопасности работы с конструктором;
- организовать рабочее место и поддерживать порядок во время работы;
- самостоятельно проводить анализ модели, планировать последовательность ее изготовления и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, технологической карте или рисунку;
- работать индивидуально, парами и группой с опорой на готовый план в виде рисунков.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 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;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции).

## **2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1. Материально-техническое обеспечение**

1. Кабинет оборудованный, столами, стульями, общим освещением (Роболаборатория).
2. Шкафы для хранения конструкторов и информационно – методических материалов.
3. Наборы образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 с микрокомпьютером LEGO Mindstoms 2.0.
4. Зарядные устройства.
5. Программный диск LEGO MINDSTORMS EV3.
6. Ноутбук, с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти, компьютерными программами: операционная система Widows. (для выезда на соревнования).
7. Сетевой фильтр.
8. Поля для проведения соревнований:

Рабочее место педагога:

1. Персональный компьютер с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти с комплектом учащего программного обеспечения, операционная система Widows
2. мультимедийный проектор
3. акустические колонки
4. smart-доска

### **2.2. Информационно-методическое обеспечение**

1. Проекты роботов (текстовый Вариант и на CD диске).
2. Фото инструкции по сборке роботов <https://www.prorobot.ru/lego.php> [ЦОР: Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3, язык интерфейса русский и английский, сайт с инструкциями и уроками:].
3. Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы и т.д.
4. Методическое пособие для учителя: Учебное пособие по программированию в среде LEGO MINDSTORMS EV3, 2017 г.

### 2.3. Методы и технологии обучения и воспитания

Занятия включают в себя и теоретическую и практическую части. Теоретические сведения (30% от общего количества) даются на соответствующих занятиях перед новыми видами деятельности учащихся. Теоретические сведения – это объяснение нового материала. В процессе обучения в тесной взаимосвязи реализуются такие *методы обучения* как: словесные, наглядные, практические, проблемно-поисковые, индуктивные. Выбор методов зависит от психофизиологических, возрастных особенностей учащихся, от темы и формы занятия. Основные типы занятий - практические работа индивидуальная, групповая, фронтальная. Использование технологий воспитания, таких как социальное проектирование, технология обучения в сотрудничестве, технологии проблемного обучения и воспитания, игровые и интерактивные технологии позволят учащемуся в полной мере реализовать свой потенциал.

В течение всего периода обучения по программе «Образовательная робототехника Lego» предлагается система занятий, построенная на основе учебно-тренировочных занятий, показательных и демонстрационных выступлений, периодического участия в соревнованиях роботов, фестивалях, конкурсах муниципального, республиканского, позволяющая учащимся демонстрировать полученные знания, навыки, и умения в конструировании и программировании, роботов.

Методика проведения занятий предполагает создание ситуации успеха для каждого ребенка, радости от преодоления трудностей и получение удовлетворения от выполненной творческой работы. Этому также способствуют совместные обсуждения созданных роботов, разработанных программ, создание положительной мотивации, поощрения. Учащимся предоставляется право выбора тем проектов, форм выполнения (индивидуальная, парная, групповая). Реализация учащимися мини-проектов дает возможность учащимся, начинающим «с нуля», так и тем, кто владеет определенными знаниями успешно осваивать изучаемый материал. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

### 2.3. Формы контроля, промежуточной аттестации

Проводится входной, промежуточный и итоговый мониторинг учащихся по освоению дополнительной общеобразовательной программы - дополнительной общеразвивающей программы «Образовательная робототехника Lego» воспитанниками объединения.

Вид контроля	Цель	Содержание	Форма	КИМы, критерии
Входной	Диагностика имеющихся знаний и умений учащихся в области робототехники и программирования	История робототехники, сферы применения роботов, датчики, их виды и назначение, алгоритмы	Беседа, устный опрос	Приложение №2

Промежуточный	Оценка усвоения полученных теоретических и практических знаний и умений, навыков самостоятельной работы	Раздел «конструирование», раздел «Программирование»	Индивидуальный опрос наблюдение, соревнование, тестирование	Подробная информация в приложении №2
Итоговый	Умение синтезировать полученные знания и применять их на практике	Раздел «конструирование», раздел «Программирование», Раздел «проектная деятельность»	Итоговый проект	Приложение №4

## 2.5. Список литературы

### 2.5.1. Нормативно — правовые документы

1) Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://clck.ru/C7fwL>

2) Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. // Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. — М.: Просвещение, 2009г. [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://clck.ru/TqJRH>

3) Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://government.ru/docs/18312/>

4) Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года №996-р) [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <http://government.ru/media/flles/f5Z8H9tgUk5Y9qtJ0tEFnyHlBitwN4gB.pdf>

5) ПРИКАЗ Министерства Просвещения от 9 ноября 2018 года №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/551785916>

6) ПРИКАЗ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71932204/>

7) ПРИКАЗ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipolprime/doc/74526602/>

8) ПРИКАЗ Министерства Просвещения РФ о 03 сентября 2019 года №467 «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей» [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/561232576>

9) Проект концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://clck.ru/RE9tR>

10) Стратегия социально-экономического развития Республики Коми до 2035 года [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://clck.ru/TjJbM>

11) ПРИКАЗ Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Республике Коми» от 01.06.2018 года №214-п [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550163236>

12) Приложение к письму Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми» [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://clck.ru/TqMbA>

13) Стратегия социально-экономического развития города Сыктывкара до 2030 года [Электронный ресурс]. —Режим доступа: <https://clck.ru/TjJea>

14) Устав МАОУ «Гимназия им. А.С. Пушкина».

### **2.5.2. Список литературы для педагога**

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г.

2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 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. Lego Mindstorms Lego Mindstorms ev3: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

[https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_All\\_RU.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf)

5. Л. Ю. Овсянницкая Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014-204 с.

### 2.5.3. Список литературы для учащихся

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
3. Овсянцкая Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.
4. <https://www.prorobot.ru/lego.php> [ЦОР: Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3, язык интерфейса русский и английский, сайт с инструкциями и уроками:]
5. <http://shelezyaka.com/index.php/skachat-zhurnal> [Журнал «Шелезяка»]
6. <http://www.prorobot.ru/> [Лего роботы и инструкции для робототехника]



**Приложение 1**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Образовательная робототехника Lego»

**Перечень нормативных правовых актов**

1. Федеральный закон от 21.12.2012 г. № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства Просвещения от 09 ноября 2018 г. №196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Проект концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (СП 2.4.3648-20);
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
6. Приказ Министерства образования и науки России № 882, Министерства просвещения России № 391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»);
7. Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы);
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. №467 «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей»;
9. Постановление Правительства Коми от 11.04.2019 №185 «О стратегии социально-экономического развития Республики Коми на период до 2035 года»;
10. Решение Совета муниципального образования городского округа «Сыктывкар» от 08.07.2011 №03/2011-61 «О стратегии социально-экономического развития муниципального образования городского округа «Сыктывкар» до 2035 года»;
11. Приказ Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 01.06.2018 года №214-п «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Республике Коми»;
12. Приложение к письму Министерства образования, науки и молодёжной политики Республики Коми от 27 января 2016 г. № 07-27/45 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных - дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми»;
13. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.

**Приложение 2**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Образовательная робототехника Lego»

**Тест 1**

**1) К основным типам деталей LEGO относятся...**

- а) шестеренки, болты, шурупы, балки
- б) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- в) балки, втулки, шурупы, гайки
- г) штифты, шурупы, болты, пластины

**2) Какое из устройств подходит под определение понятия «робот»?**

- а) Устройство для приведения в действие двигателем различных рабочих машин
- б) Устройство управляемое оператором
- в) Устройство работающее по заранее составленной программе
- г) Механическое устройство, применяемое для передачи энергии от источника к потребителю

**3) В какой передаче участвует шкив?**

- а) Ременная
- б) зубчатая
- в) червячная
- г) реечная

**4) Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг**

- а) Зевс
- б) Арес
- в) Гефест
- г) Аполлон

**5) Как называется эта деталь?**

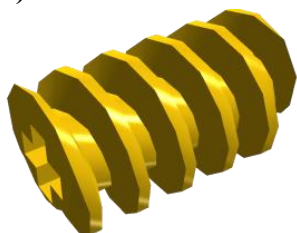


Ответ:.....

6) На каком из рисунков изображен датчик цвета?



7) Как называется эта деталь



- а) Шестеренка
- б) Зубчатое колесо
- в) Вал
- г) Червяк

8) На маленьких или больших колесах движение робота будет осуществляться быстрее при равной скорости мотора?

- а) Маленькие
- б) Большие

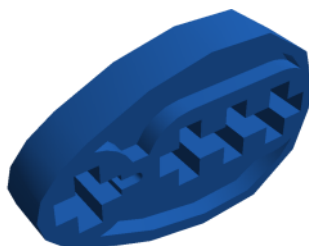
9) Перед вами изображение колеса. Если снять шину, то останется деталь, которая называется...



- а) Шкив
- б) Штифт
- в) Ось
- г) Обод

10) Как называется деталь

- а) Шестеренка
- б) Болт
- в) Кулачок
- г) Вал



11) К основным типам деталей LEGO относятся...

- а) шестеренки, болты, шурупы, балки
- б) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- в) балки, втулки, шурупы, гайки
- г) штифты, шурупы, болты, пластины

## Критерии оценивания теста 1

За правильно выполненное задание 1 балл

Количество баллов	0-3	4-6	7-9	10-11
Степень усвоения материала	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

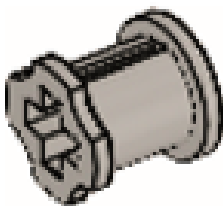
## Тест 2

1. Укажи правильное название детали, блока (поставьте галочку или обведите кружочком правильный ответ)

- Ось
- Втулка
- Диск
- Кулачок
- Мотор



2. Укажи название детали



- Ось
- Втулка
- Диск
- Кулачок
- Мотор

3. Укажи название детали



- Пластина
- Кирпич
- Штифт (или пин)
- Кулачок
- Мотор

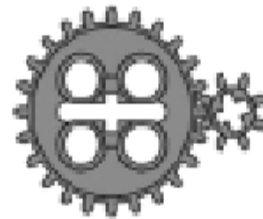
4. Укажи название детали



- Ось
- Втулка
- Диск
- Кулачок
- Мотор
-

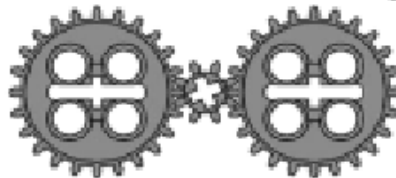
**5. Укажи вид передачи (первая шестеренка ведущая)**

- Понижающая
- Повышающая
- Промежуточная

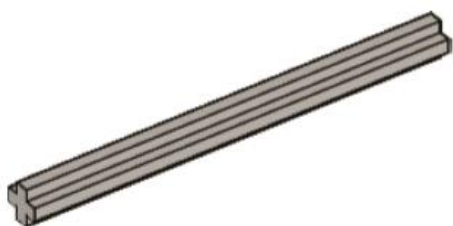


**6. Укажи вид передачи**

- Понижающая
- Повышающая
- Промежуточная

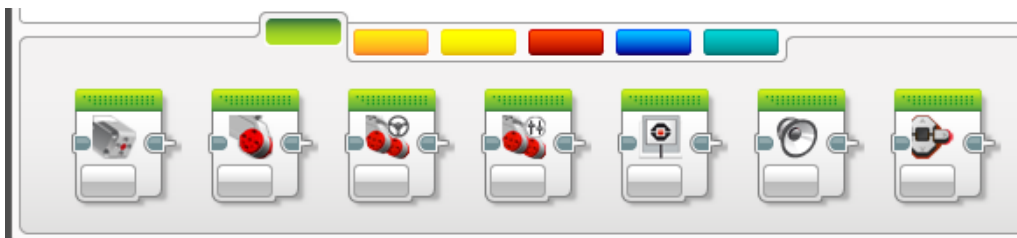


**7. Укажи название детали**



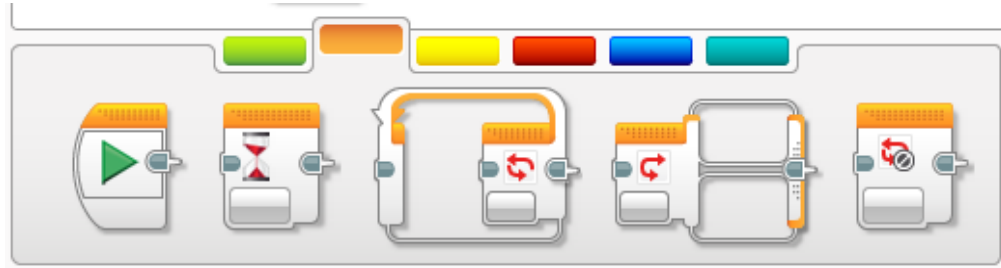
- Диск
- Втулка
- Ось
- Кулачок
- Мотор

**7. Укажи название блока**



- Управление моторами
- Действие
- Управление операторами
- Датчики
- Движение

**8. Укажи название блока программы**

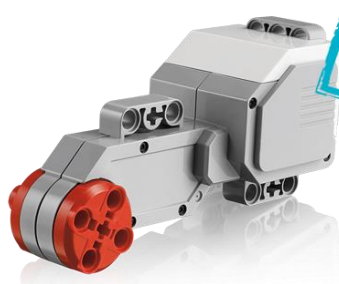


- Управление моторами
- Действие
- Управление операторами

- Датчики
- Движение

**9. Укажи название детали**

- Блок
- Датчик касания
- Большой сервомотор
- Ультразвуковой датчик
- Средний сервомотор



**10. Укажи название детали**

- Блок
- Датчик касания
- Средний сервомотор
- Ультразвуковой датчик
- Большой сервомотор



**11. Укажи название детали**

- Блок
- Датчик касания
- Гироскопический датчик
- Ультразвуковой датчик
- Датчик цвета



**12. Укажи название детали**

- Блок
- Датчик цвета
- Мотор
- Ультразвуковой датчик
- Датчик звука



**Критерии оценивания теста 2**

За правильно выполненное задание 1 балл

Количество баллов	0-3	4-6	7-9	10-12
Степень усвоения материала	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

**ВИКТОРИНА LEGO MINDSTORMS EV3: <https://legourok.ru/викторина-lego-mindstorms-ev3/>**

**Приложение 3**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Образовательная робототехника Lego»

**Календарно - тематическое планирование**

№ п/п	Тема	Количество часов	
		Теории	Практики
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1.1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.	0,5	-
1.2	Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов.	-	0,5
1.3	Проектирование и конструирование робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, зарядное устройство для аккумуляторов.	0,5	0,5
<b>2.</b>	<b>Конструирование</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
2.1.	Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Основы конструирования.	1	1
2.2.	Конструирование. Датчики и их параметры	0,5	1,5
2.3.	Конструирование. Простые механизмы	0,5	1,5
2.4.	Конструирование. Устройство роботов LEGO MINDSTORMS EV3	0,5	1,5
2.5.	Сервомоторы. Гоночный автомобиль	0,5	2,5
2.6.	Микроконтроллер. Блок EV3	0,5	1,5
2.7.	Сборка модели LEGO MINDSTORMS EV3 робота по инструкции	0,5	4,5
<b>3.</b>	<b>Программирование</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
3.1.	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Алгоритм как средства для решения задач. Робот-пятиминутка	0,5	1,5
3.2.	Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование роботов с готовой программой.	0,5	1,5
3.3.	Обзор библиотеки функций	-	1
3.4.	Движение робота с поворотами	-	1
3.5.	Датчики. Команды ожидания «Жди пока». (Пока не изменится состояние датчика). Жди пока не пройдет время, жди пока не будет - нажатия/отжатия/клика	1	1

	датчика касания, жди пока объект не приблизится/удалится, жди пока освещенность не будет больше/меньше.		
3.6.	Блоки Звук. Программы со звуковыми файлами. Запись собственных звуковых файлов	-	2
3.7.	Блоки Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота. Собственные рисунки на дисплей робота	0,5	1,5
3.8.	Создание программ на самом блоке LEGO MINDSTORMS EV3.	0,5	1,5
3.9.	Управление роботом с помощью программы Remote EV3. Соревнование «Футбол роботов 2x2»	0,5	2
3.10.	Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема. Робот-пятиминутка с проводным пультом управления	0,5	1,5
3.11.	Релейный регулятор. Движение с одним датчиком освещенности вдоль линии	0,5	1,5
3.12.	Сборка робота EV3 с клешней	0,5	1,5
3.13.	Подготовка соревнованиям «Дуэль» (сумо) модифицированных роботов «Робот EV3 с клешней».	0,5	3
3.14.	PID регулятор. Движение по двум датчикам освещенности вдоль линии. Робот для соревнования «Гоночный грузовик». Соревнования с построенными роботами	0,5	3,5
<b>4.</b>	<b>Проектная деятельность в группах.</b>	<b>1</b>	<b>14</b>
4.1.	Роботы для соревнований и выставок технического творчества.	1	2
4.2.	Робот «Погрузчик Бобби» Соревнования с построенными роботами	-	2
4.3	Робот для соревнования «Дроид ЕВА 3». Соревнования с построенными роботами	-	2
4.4.	Робот для соревнования «Умный сортировщик цвета» Соревнования с построенными роботами	-	2
4.5.	Конструирование и программирование собственного робота. Презентация роботов.	-	6
<b>5.</b>	<b>Итоговое занятие.</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>56</b>



**Приложение 4**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Образовательная робототехника Lego»

**План воспитательной работы**

№	Название мероприятия	Сроки проведения
1	Мероприятие, посвященное Дню знаний	сентябрь
2	День рождения Гимназии	ноябрь
3	День защитника Отечества	февраль
4	Международный женский день	март
5	День космонавтики	апрель
6	День Победы	май
7	Пушкинский День	июнь

**План работы с родителями/законными представителями**

№	Название мероприятия	Сроки проведения
1	Организационное родительское собрание	сентябрь
2	Выставка работ учащихся в День открытых дверей, посвященный Дню Гимназии	ноябрь
3	Индивидуальные консультации с родителями	в течении учебного года, по запросу
4	Итоговое родительское собрание	май

**Приложение 4**  
к дополнительной общеобразовательной  
программе – дополнительной общеразвивающей  
программе «Образовательная робототехника Lego»

**Примерная тематика работ**

1. Робот «Погрузчик Бобби»
2. Робот «Захватчик из Лего»
3. Робот «Шторм».
4. Робот «Скорпион»
5. Робот для состязания «Умный сортировщик цвета»
6. Робот для состязания «Робот EV 3 с клешней»
7. Робот «Змея»
8. Робот для состязания «Дроид ЕВА 3»
9. Робот для состязания «Гонимый грузовик».