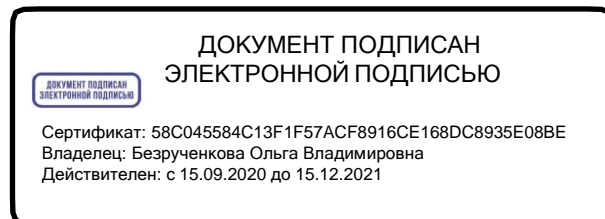


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»**

ПРИНЯТА
на заседании педагогического совета
Протокол № 14 от 31.08.2021 г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБОУ «СОШ № 7»
№ 166 от 31.08.2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Автор: педагог дополнительного образования
Пасечник Наталия Александровна
Срок реализации - 2 года

г. Выборг
2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы «Робототехника» - по содержанию является *технической*; по функциональному предназначению — *учебно-познавательной, прикладной*; по форме организации — *групповой*; по времени реализации — *годовой*.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р);
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 «О направлении информации «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Письма Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области от 1 апреля 2015 года № 19-2174/15-0-0 «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности».

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность:

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Санкт-Петербурга присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной

ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Программа рассчитана на возрастную категорию 10+ и предназначена для обучающихся 3-6 классов.

Срок реализации образовательной программы - 2 год.

Всего часов на изучение программы – 72.

Режим занятий - 1 раз в неделю, по два учебных часа.

Количество детей в группе – 16 - 30 человек. (Количество имеющихся наборов Lego – 8, допустимо работать с набором в паре).

ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ - создание условий для мотивации и изучения основ робототехники: конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также основами программирования контроллеров базового набора.

ЗАДАЧИ:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с математикой

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

Планируемые результаты

Данная программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.

Предметные

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

Метапредметные

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Личностные

Личностный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Занятия включают лекционную, практическую и игровую часть. Основной составляющей каждого занятия является практическая работа обучающихся. Тема занятия определяется приобретаемыми навыками. В течение обучения по курсу обучающиеся регулярно выполняют практические работы по собиранию различных моделей роботов и программированию их действий.

Формы подведения итогов реализации программы

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- За основу программы взята разработка С.А. Филиппова, преподавателя робототехники лицея №239 Санкт-Петербурга, руководителя МО преподавателей робототехники Санкт-Петербурга. Содержание программы уникально и сформировано под научным руководством профессорско-преподавательского состава ведущих вузов Санкт-Петербурга и в сотрудничестве с ними.
- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до регионального.

Форма обучения – очная.

Форма проведения занятий – аудиторная. Используются нетрадиционные формы аудиторных занятий - соревнования, игры, использование информационных технологий и др.

Форма организации занятий – всем составом объединения.

При наличии в объединении обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и (или) детей-инвалидов для них разрабатывается индивидуальный учебный план.

Обучение ведется на русском языке.

Способы проверки результатов освоения программы: освоение образовательной программы, в том числе отдельной ее части, должно сопровождаться промежуточной аттестацией.

Основные формы промежуточной аттестации

Выполнение программы отслеживается путем проведения диагностики, которые проводятся 2 раза в год по итогам изученных тем.

1. Опрос по выявлению знаний.
2. Способы текущей проверки: тестирование работы собранных моделей, тестирование работы программ.
3. Контрольное задание по темам.
4. Соревнования по робототехнике.
5. Тестирование.
6. Участие в олимпиадах.

Виды проверки результатов: тематический, текущий.

Формы контроля: опрос, наблюдение, исправление ошибок, неточностей

Критерии оценки:

1. Освоение содержания программы.
2. Умение применять полученные знания в решении задач.
3. Умение совершенствовать свои навыки.
4. Грамотность выполнения работ.
5. Неординарность творческого мышления.

Диагностический контроль проводится, исходя из 4 оценок:

5 – высокий уровень (освоение знаний по программе, умение применять знания на практике всегда, активное участие в творческих конкурсах, соблюдение установленных правил работы, отличное грамотное выполнение заданий).

4 – средний уровень (освоение знаний по программе, умение применять знания на практике, участие в творческих конкурсах, соблюдение установленных правил работы, хороший уровень выполнения заданий).

3 – низкий уровень (освоение знаний носит на систематический характер, частичное применение знаний на практике, несистематическое участие в творческих конкурсах, удовлетворительный уровень выполнения заданий).

2 – очень низкий уровень (освоение знаний носит фрагментарный характер, знания не применяются на практике, неудовлетворительный уровень выполнения заданий).

Формы и методы контроля, специфичные для системы дополнительного образования: конкурсы, соревнования. Подведение итогов по результатам освоения материала по каждой теме данной программы может быть в форме рейтинговой таблицы. В конце года - итоговая сводная таблица успехов прохождения курса.

Материально-техническое обеспечение

- образовательные наборы «LEGO Mindstorms EV3» - 8 шт.;
- ресурсные наборы «LEGO» - 3 шт.;
- 12 компьютеров с операционной системой Windows 7, выходом в Интернет и программным обеспечением TRIK-studio;
- поля для проведения соревнований – 5 шт.;
- интерактивная доска;
- проектор;
- ноутбук преподавателя;
- парты и стулья;
- доска магнитная.

Методическое обеспечение программы «Робототехника»

Формы организации занятий и деятельности детей

Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от школьных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на уроках и факультативе. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как

конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Учебно-тематический план

1 год обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	0	1
3	Основы конструирования	2	6	8
4	Моторные механизмы	2	8	10
5	Трехмерное моделирование	1	1	2
6	Введение в робототехнику	3	17	20
7	Основы управления роботом	2	10	12
8	Игры роботов	1	3	4
9	Состязания роботов	1	11	12
10	Зачеты	0	2	2
	Итого	14	58	72

2 год обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ. Повторение	1	1	2
2	Базовые регуляторы	4	12	16
3	Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)	2	4	6
4	Программирование и робототехника	2	12	14
5	Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)	2	4	6
6	Состязания роботов	2	18	20
7	Творческие проекты	0	6	8
8	Зачеты	0	2	2
	Итого	13	59	72

Содержание программы

1. Инструктаж по ТБ.
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.
3. Основы конструирования (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач).
 - 3.1. Названия и принципы крепления деталей.
 - 3.2. Строительство высокой башни.
 - 3.3. Хватательный механизм.

- 3.4. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.
- 3.5. Повышающая передача. Волчок.
- 3.6. Понижающая передача. Силовая «крутилка».
- 3.7. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
- 3.8. Зачет.
4. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)
 - 4.1. Стационарные моторные механизмы.
 - 4.2. Одномоторный гонщик.
 - 4.3. Преодоление горки.
 - 4.4. Робот-тягач.
 - 4.5. Сумотори.
 - 4.6. Шагающие роботы.
 - 4.7. Маятник Капицы.
 - 4.8. Зачет.
5. Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)
 - 5.1. Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.
 - 5.2. Простейшие модели.
6. Введение в робототехнику (Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.)
 - 6.1. Знакомство с контроллером EV3.
 - 6.2. Одномоторная тележка.
 - 6.3. Встроенные программы.
 - 6.4. Двухмоторная тележка.
 - 6.5. Датчики.
 - 6.6. Среда программирования TRIK.
 - 6.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
 - 6.8. Решение простейших задач.
 - 6.9. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
 - 6.10. Кегельринг.
 - 6.11. Следование по линии.
 - 6.12. Путешествие по комнате.
 - 6.13. Поиск выхода из лабиринта.
7. Основы управления роботом (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.)
 - 7.1. Релейный регулятор.
 - 7.2. Пропорциональный регулятор.
 - 7.3. Защита от застреваний.
 - 7.4. Траектория с перекрестками.
 - 7.5. Пересеченная местность.
 - 7.6. Обход лабиринта по правилу правой руки.
 - 7.7. Анализ показаний разнородных датчиков.
 - 7.8. Синхронное управление двигателями.
 - 7.9. Робот-барабанщик.
8. Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)
 - 8.1. Передача числовой информации.
 - 8.2. Кодирование при передаче.
 - 8.3. Управление моторами через bluetooth.
 - 8.4. Устойчивая передача данных.

9. Игры роботов (Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)
 - 9.1. «Царь горы».
 - 9.2. Управляемый футбол роботов.
 - 9.3. Теннис роботов.
 - 9.4. Футбол с инфракрасным мячом (основы).
10. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней)
 - 10.1. Сумо.
 - 10.2. Перетягивание каната.
 - 10.3. Кегельринг.
 - 10.4. Следование по линии.
 - 10.5. Слалом.
 - 10.6. Лабиринт.
 - 10.7. Интеллектуальное сумо.

**Учебно-тематический план
1-й год**

№ п/п	№ занятия	Тема	Дата
Введение			
1.	1-2	Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.	
Основы конструирования			
2.	3-4	Названия и принципы крепления деталей. Строительство высокой башни. Хватательный механизм.	
3.	5-6	Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.	
4.	7-8	Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка».	
5.	9-10	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	
Моторные механизмы			
6.	11-12	Стационарные моторные механизмы. Одномоторный гонщик.	
7.	13-14	Преодоление горки. Робот-тягач. Сумотори.	
8.	15-16	Шагающие четвероногие роботы.	
9.	17-18	Шагающие шестиногие роботы.	
10.	19-20	Маятник Капицы.	
Трехмерное моделирование			
11.	21-22	Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача. Простейшие модели.	
Введение в робототехнику			
12.	23-24	Знакомство с контроллером EV3. Одномоторная тележка.	
13.	25-26	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	
14.	27-28	Среда программирования TRIK	
15.	29-30	Датчики.	

16.	31-32	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.	
17.	33-34	Цикл, ветвление.	
18.	35-36	Параллельные задачи.	

19.	37-38	Кегельринг.	
20.	39-40	Следование по линии.	
21.	41-42	Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.	
Основы управления роботом			
22.	43-44	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор.	
23.	45-46	Защита от застреваний.	
24.	47-48	Траектория с перекрестками. Подсчет перекрестков.	
25.	49-50	Пересеченная местность.	
26.	51-52	Обход лабиринта по правилу правой руки. Анализ показаний разнородных датчиков.	
27.	53-54	Синхронное управление двигателями. Робот-барабанщик.	
Игры роботов			
28.	55-56	Управляемый футбол роботов.	
29.	57-58	Теннис роботов	
Состязания роботов			
30.	59-60	Сумо	
31.	61-62	Перетягивание каната	
32.	63-64	Кегельринг	
33.	65-66	Следование по линии	
34.	67-68	Слалом	
35.	69-70	Лабиринт	
Итоговый зачет			
36.	71-72	Итоговый зачет	
		Итого	72

**Учебно-тематический план
2-й год**

№	№ занятия	Тема	Дата
Введение			
1.	1-2	Инструктаж по ТБ. Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).	
Базовые регуляторы			
2.	3-4	Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.	
3.	5-6	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.	
4.	7-8	Объезд объекта. Слалом.	
5.	9-10	Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.	
6.	11-12	Вывод данных на экран. Работа с переменными.	
7.	13-14	Следование вдоль стены. ПД-регулятор.	
8.	15-16	Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.	
9.	17-18	Управление положением серводвигателей.	
Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)			
10.	19-20	Проекция и трехмерное изображение.	

11.	21-22	Создание руководства по сборке.	
12.	23-24	Ключевые точки. Создание отчета.	
Программирование и робототехника			
13.	25-26	Траектория с перекрестками.	
14.	27-28	Поиск выхода из лабиринта.	
15.	29-30	Транспортировка объектов.	
16.	31-32	Эстафета. Взаимодействие роботов.	
17.	33-34	Шестиногий маневренный шагающий робот.	
18.	35-36	Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.	
19.	37-38	Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.	
Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)			
20.	39-40	Принцип работы серводвигателя.	
21.	41-42	Сервоконтроллер.	
22.	43-44	Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.	
Состязания роботов			
23.	45-46	Интеллектуальное Сумо.	
24.	47-48	Кегельринг-макро.	
25.	49-50	Следование по линии.	
26.	51-52	Лабиринт.	
27.	53-54	Слалом.	
28.	55-56	Эстафета.	
29.	57-58	Лестница.	
30.	59-60	Канат.	
31.	61-62	Инверсная линия.	
32.	63-64	Гонки шагающих роботов.	
Творческие проекты			
33.	65-66	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.	
34.	67-68	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.	
35.	69-70	Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.	
Итоговый зачет			
36.	71-72	Итоговый зачет	
		Итого	72

Информационное обеспечение программы

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.

6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University,
http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

Для детей и родителей

12. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
13. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
15. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Приложение 1.

Календарно-учебный график на 2021-2022 учебный год

Режим организации занятий по дополнительным общеразвивающим программам определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» №41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 - 14, пункт 8.3, приложение №3).

Начало занятий 01 сентября 2021 года

Окончание учебного года 30.05.2022 год

Каникулы – с 01 по 09 января 2022 года.

Нерабочие праздничные дни: 4-7 ноября, 23 февраля, 5-8 марта, 30 апреля-3 мая, 7-9 мая.

Количество учебных недель – 36

Приложение 2.

Календарно-учебный график на 2022-2023 учебный год

Режим организации занятий по дополнительным общеразвивающим программам определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» №41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 - 14, пункт 8.3, приложение №3).

Начало занятий 01 сентября 2022 года

Окончание учебного года 30.05.2023 год

Каникулы – с 01 по 09 января 2023 года.

Нерабочие праздничные дни: 4-7 ноября, 23 февраля, 5-8 марта, 30 апреля-3 мая, 7-9 мая.

Количество учебных недель – 36

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ
 аттестации обучающихся творческого объединения
 май 20__г.

 (ф.и.о. педагога дополнительного образования)_

Робототехника

(наименование образовательной программы)

Срок обучения по дополнительной общеразвивающей программе_1 год, 72 час_____

Возраст детей_9-12

Группа №_____

Год обучения _____

Форма проведения аттестации: тестирование по теории и соревнование по практике

Форма оценки результатов: баллы

№	Фамилия, имя обучающегося	оценка		Итого	% освоения программы
		Теория	Практика		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

Итоги аттестации:

количество обучающихся, полностью освоивших программу за конкретный период		количество обучающихся, освоивших программу в необходимой степени		количество обучающихся, не освоивших программу	
Чел.	%	Чел.	%	Чел.	%

Подпись педагога_____