

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТВОРЧЕСТВА ВЫБОРГСКОГО РАЙОНА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТО

Протокол педагогического совета № 3
от «29» мая 2023

УТВЕРЖДЕНО

Приказом № 127 от «29» мая 2023 Директор
ДДЮТ _____ Н.А. Савченко

**Дополнительная общеразвивающая программа
«СОВРЕМЕННАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Срок освоения: 2 года

Возраст обучающихся: 9-13 лет

Разработчик:
Титков Александр Ильич,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Направленность

Общеразвивающая программа «Современная робототехника» относится к *технической направленности*. Программа направлена на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности, способствующие развитию инженерного мышления, формированию технологической грамотности и современных компетенций обучающихся в области технических и естественных наук, инженерных профессий; формированию предпрофессиональных навыков в сфере инженерии и технического творчества.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей от 9 и подростков до 13 лет. На обучение принимаются, как мальчики, так и девочки без специальной подготовки в области физики и программирования.

Актуальность

Данная программа необходима для решения следующих актуальных проблем: подготовка будущих специалистов в области электротехники и робототехники, привлечение внимания детей к проблемам современных робототехнических систем и популяризация технических наук среди подростков и детей.

Данная программа востребована родителями учащихся, которые хотят развить у детей интерес к инженерным специальностям и техническим наукам.

Данная программа востребована учащимися, которые хотят заниматься программированием, конструированием, паянием, или 3Д-моделированием.

Отличительные особенности программы

Данная дополнительная общеразвивающая программа основана на модульном принципе представления содержания и отличается от предыдущих большей вариативностью. Учащиеся самостоятельно (полностью или частично) имеют возможность выбрать индивидуальный образовательный маршрут, позволяющий достичь конкретной цели обучения.

Содержание программы дополнено модулями «Акваботы», «3Д-моделирование», «Электротехника» и «Радиоэлектроника». Особенности организации образовательного процесса, учитывающие психолого-педагогические особенности и образовательные потребности учащихся каждой учебной группы, отражены в структурных компонентах рабочей программы.

Программа может реализовываться с использованием различных форм электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Новизна программы

Новизна программы определена развитием в дополнительном образовании новых направлений и включением в учебный процесс раздела основ гидродинамики, а также, виртуальных образовательных платформ Кулибин и TRIK Studio.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый, позволяющий в процессе обучения создать условия для личностного самоопределения и самореализации учащихся. Программа предусматривает участие обучающихся в соревнованиях, олимпиадах и конкурсах различного уровня, направленных на развитие у учащихся мотивации к творческой деятельности, интереса к

научной и научно-исследовательской деятельности, а также способствующих выявлению детей, проявивших выдающиеся способности.

Объем и срок освоения программы

Срок реализации программы – 2 года, объём – 444 часа, первый и второй год обучения – 222 часа.

Цель программы

Развитие и творческое самовыражение личности ребенка посредством освоения технологий разработки технических проектов и решения изобретательских, конструкторских и алгоритмических задач в робототехнике.

Задачи

Обучающие:

- дать основные представления о понятиях и механизмах работы робототехнических систем;
- сформировать представление о способах составления алгоритмов;
- научить приемам сборки и отладки электронных систем и роботов;
- научить пользоваться различными средами визуального и текстового программирования;
- обучить работе в основных программах (САПР) для трехмерного проектирования.

Развивающие:

- формировать навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;
- формировать способности к генерированию и реализации собственных идей и поиску нестандартных решений задач;
- стимулировать расширение кругозора, мотивировать и поддерживать интерес к освоению школьной программы обучения, способствовать закреплению знаний в ходе практического применения;
- развивать сосредоточенность и целеустремленность, умение работать в команде;
- развивать умение управлять своим временем, умение планировать.

Воспитательные:

- воспитать культуру работы с техникой;
- воспитать нравственные качества личности – ответственность, отзывчивость, взаимопомощь, чувство работы в команде;
- сформировать способность к адекватной самооценке своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- воспитать самостоятельность в выполнении работы;
- сформировать мотивацию и способность к саморазвитию, самообразованию.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- знают и соблюдают правила работы с техникой;
- проявляют нравственные качества личности – ответственность, отзывчивость, взаимопомощь, чувство работы в команде;
- способны к адекватной самооценке своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- проявляют самостоятельность в выполнении работы;
- мотивированы и способны к саморазвитию, самообразованию.

Метапредметные результаты:

- сформированы базовые навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;
- генерируют и реализуют собственные идеи и ищут нестандартные решения задач;

- расширяют кругозор, поддерживают интерес к освоению школьной программы обучения, закрепляют знания в ходе практического применения;
- развивают сосредоточенность и целеустремленность, умение работать в команде;
- умеют управлять своим временем, и планировать.

Предметные результаты:

- имеют основные представления о понятиях и механизмах работы робототехнических систем;
- сформировано представление о способах составления алгоритмов;
- владеют приемами сборки и отладки электронных систем и роботов;
- умеют пользоваться различными средами визуального и текстового программирования;
- самостоятельно работают в основных программах (САПР) для трехмерного проектирования.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации программы - образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

Форма обучения - очная.

Особенности организации образовательного процесса

Программа включает десять модулей

- I модуль – основы алгоритмов (создание и чтение блок-схем, разработка собственных алгоритмов, изучение уже существующих алгоритмов)
- II модуль – конструирование моделей (основы механики шестереночных передач, изучение состава наборов LEGO EV3, изучение уже готовых моделей и разработка собственных)
- III модуль – изучение языка программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 (изучение блоков данного языка программирования, изучение уже существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)
- IV модуль – изучение языка программирования TRIK Studio (изучение блоков данного языка программирования, изучение уже существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)
- V модуль – 3Д-моделирование (изучение структуры трёхмерного пространства, проектирование 3Д моделей в КОМПАС 3Д, основы стереометрии)
- VI модуль – основы текстовых языков программирования (изучение структуры программ и основных команд текстовых языков программирования (C, C++, Pascal, RobotC, изучение уже существующих алгоритмов и программ и разработка собственных)
- VII модуль – основы электротехники (изучение электрических элементов, изучение физических законов, описывающих работу электрических цепей, изучение уже существующих электрических схем и разработка собственных)
- VIII модуль – программирование микроконтроллеров (основы логики, структура ПЛК (программируемый логический компонент), изучение уже существующих алгоритмов, схем и программ и разработка собственных)
- IX модуль – акваторы (основы гидродинамики, разработка корпуса и двигательных частей, программирование и отладка моделей)
- X модуль – реализация технических проектов (изучение структуры презентации проектов, постановка технических задач и разработка собственных технических проектов)

При реализации данной программы учащиеся проходят творческий путь полностью: от идеи до презентации продукта.

Условия набора в коллектив

На обучение по программе принимаются дети от 9 до 13 лет, прошедшие обучение по общеразвивающей программе «Легоконструирование», а также все желающие без входной диагностики.

Условия формирования групп

На первый год обучения принимаются дети 9-12 лет. По данной программе могут заниматься учащиеся без дополнительной подготовки.

На второй год обучения принимаются дети 10-13 лет, успешно закончившие первый год обучения, допускается дополнительный набор учащихся на основе предварительного собеседования с педагогом.

Возраст учащихся участвующих в реализации образовательной программы:

1 год обучения – 9-12 лет

2 год обучения – 10-13 лет.

Количество обучающихся в группе

Наполняемость групп:

1 год обучения – от 15 человек.

2 год обучения – от 12 человек.

Формы организации занятий:

Занятия проводятся по группам. При проведении массовых мероприятий возможно участие всех групп.

Формы проведения занятий

Основной формой организации деятельности при реализации программы является учебное занятие, а также используются следующие формы работы:

- *традиционное занятие;*
- *теоретическое занятие:* лекция, беседа;
- *практическое занятие:* практикум по разработке программ, алгоритмов, моделей, схем; лабораторная работа (отработка теоретических навыков на практике), самостоятельная работа;
- *соревнование, конкурс, выставка:* демонстрация учащимися знаний, умений, навыков, технических моделей;
- *открытое занятие;*
- *итоговое занятие:* презентация работы по заданной теме.

Формы организации деятельности учащихся на занятии

- *фронтальная:* работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- *групповая:* организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- *индивидуально-групповая:* организуется работа с учащимися с целью устранения пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Данная организация образовательного процесса позволяет наиболее полно и эффективно освоить образовательную программу.

Материально-техническое оснащение программы

- освещенный кабинет;
- компьютеры/ноутбуки – 8 шт.;
- конструктор Lego EV3 Mindstorms – 8 шт.;
- столы – 8 шт.;
- стулья – 16 шт.;
- проектор с экраном, ученическая доска;
- 3D принтер, пластик ABS для 3D принтера;
- специальные поля и площадки для испытаний и соревнований роботов;
- источник бесперебойного питания.

Программное обеспечение:

- Среды визуального программирования: EV3, RobotC, TRIK-Studio;
- САПР: FreeCad, Autodesk Inventor или Компас 3Д;
- Антивирус.

Для реализации данной программы «Современная робототехника» каждому учащемуся необходимо иметь на каждом занятии:

- конструктор Lego EV3 Mindstorms 31313 или 45544 (по возможности);
- ноутбук (по желанию);
- переносное устройство хранения информации (флэш-карта или внешний винчестер);
- ручку и тетрадь;
- сменную обувь.

Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования по направлению деятельности – программирование, электротехника.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Дидактические материалы

Для успешности работы используются разные формы и методы организации работы: лекции, практические занятия, работа с учебными пособиями, соревнования.

- наглядные пособия;
- чертежи;
- методические разработки по различным темам;
- презентации по темам программы.

Методы обучения:

- вербальные (рассказ, беседа, инструктаж (вводный, текущий), устное изложение, анализ выполненной работы);
- наглядные (демонстрация иллюстративного материала, образцов, показ приемов работы, работа по схемам, чертежам и выкройкам);
- практические (упражнения, работа по образцу, дозированная помощь педагога, самостоятельная и творческая работа);
- методы мотивации и стимулирования (поощрение, порицание).

Для создания наиболее благоприятных условий для развития и воспитания детей и создания ситуации успеха каждому ребёнку педагог вправе по необходимости чередовать учебный материал и варьировать количество часов, отведённое на прохождение конкретной темы.

Электронные информационные ресурсы

«Дистанционная поддержка»

Раздел программы, темы	Учебно-методические материалы	Проверочные задания	Срок (период)	Форма обратной связи
Раздел программы «Компьютерное 3D-моделирование деталей»	Методические пособия по 3D-моделированию	Набор индивидуальных заданий для самостоятельного выполнения, выполненных в формате электронных чертежей		Конференции в Zoom / передача файлов по электронной почте
Раздел программы «Программирование роботов»	Презентации по темам программирования на TRIK Studio и Кулибин	Набор индивидуальных заданий для самостоятельного выполнения, выполненных в формате виртуальных полигонов		Конференции в Zoom / передача файлов по электронной почте

Учебно-методические пособия

Для успешного результата в освоении программы по композиции станковой необходимы следующие учебно-методические пособия:

- инструкции по сборке моделей;
- интернет-ресурсы;

презентационные материалы по тематике разделов.

Формы работы с родителями

- **Заочное (общение)** осуществляется через информацию (**объявления, буклеты, приглашения**).
- **День открытых дверей.** (В день проведения можно рассказать, с какими материалами будем работать на занятиях, как будет развиваться обучающийся, посещая занятия (возможно это определит его будущую профессию, поможет развить психологические качества, что положительно скажется на обучении; будет развиваться коммуникабельность, лидерские качества; расширится кругозор; появятся новые друзья; раскроются и будут развиваться творческие способности). Следует оформить кабинет готовыми работами разных стилей и техник исполнения. Возможна демонстрация слайдов с фотографиями из жизни объединения (на занятиях, во время воспитательных мероприятий, участия в конкурсах.)
- **Мастер-классы.** Для этого необходимо заранее подготовить соответствующие материалы для изготовления и оформления, образцы работ. Мастер-классы могут проводиться в рамках различных открытых мероприятий.
- **Родительские собрания** проводятся минимум 2 раза в год. Для того чтобы это мероприятие не стало скучным, «обычным», необходима тщательная подготовка. На первом собрании знакомятся с направлениями работы, документами, задачами на учебный год. На итоговом возможно вручение благодарностей за совместную работу. Предъявляются результаты работы, планы на следующий год. Родительские собрания оформляются протоколом. Тщательно продуманное собрание принесёт массу положительных эмоций его участникам, повернёт «лицом» родителей к педагогу и интересам собственных детей.
- **Совместные поездки на конкурсы** – является важной формой работы, где налаживается тесная связь между педагогом и родителями, которые видят его «в деле». Они видят, чему научился их ребёнок, как он контактирует с педагогом, другими детьми, как реагирует на успех и неудачи. Родители, как правило, становятся активными помощниками, переживают за общее дело, проявляют свои педагогические таланты.
- **Праздники, досуговые мероприятия (соревнования, конкурсы).** Праздники проводятся по традиционным датам календаря (8 марта, Новый год и т.д.) или по инициативе педагога (праздник дружбы, праздник творческих идей, праздник талантов). Такие мероприятия сплачивают всех участников, поднимают настроение, открывают новые, порой неожиданные качества в результате выполнения заданий, участия в сценках, новые интересы и таланты.
- **Беседы, индивидуальные консультации** помогают педагогу и родителям лучше понять друг друга. Родители рассказывают о личности ребёнка, его увлечениях, личностных качествах, на которые следует обратить внимание. Педагог может поделиться особенностями поведения ребёнка на занятиях, в деятельности. Такое общение позволяет педагогу лучше понять причины возникающих проблем у обучающегося (при изучении нового материала, во взаимодействии со сверстниками). Для эффективности этих форм важны такие качества педагога как тактичность, компетентность, вежливость, заинтересованность.
- **Участие в проектной деятельности** (семейные проекты по определённым проблемам, творческие проекты) – педагог предлагает родителям и обучающемуся тему проекта в соответствии с конкурсными требованиями. Участники совместно с педагогом разрабатывают план реализации и оформления проекта. Часто получаются интересные и неожиданные результаты в процессе такой деятельности. Обучающиеся учатся навыкам планирования, исследования, статистической обработки, анализа полученных результатов. Родители проникаются интересами ребёнка, делают совместные «открытия», стремятся сделать качественно конкурсные работы, участвуют во всех этапах конкурсов.

- **Информационно-аналитические формы:** *экспресс-опрос, анкетирование, «почтовый ящик», шкатулка предложений.* *Экспресс-опрос* - может проводиться с целью изучения мнения, потребностей родителей. *Анкетирование* – метод исследования, включающий в себя упорядоченный ряд вопросов, часто с вариантами ответов. Можно использовать готовые анкеты либо разработать самостоятельно в соответствии с педагогическими требованиями. *«Почтовый ящик»* - родителям предлагается написать актуальные для них вопросы в письменном виде с последующим обсуждением на родительских собраниях и других формах. *Шкатулка предложений* – родители анонимно кладут в шкатулку свои советы, предложения по вопросам воспитания и развития детей.
- **Наглядно-информационные формы:** информационные листы, памятки, плакаты, буклеты, объявления, газеты, информационный уголок, презентации, видеofilmы («Наши достижения», «Отдых в коллективе»). Они могут нести в себе разную информацию: о работе объединения, проведении мероприятий, рекомендации по здоровому образу жизни, воспитанию детей и т.д. О некоторых из них уже говорилось выше.

Советы педагогу по работе с родителями:

- В общении с родителями проявляйте интерес к занятиям, интересам, предпочтениям Вашего обучающегося.
- Постарайтесь отвечать на все вопросы родителей. Если не знаете, что сказать, попросите дать Вам время на размышление, по истечении которого обязательно ответьте на вопрос.
- Имейте в арсенале игры на все случаи жизни для детей и родителей.
- Говорите конкретно и уверенно.
- Не разглашайте информацию, с которой с Вами поделились.
- Выбирайте доброжелательный стиль общения.
- Тщательно планируйте и продумывайте каждое мероприятие.
- Помогайте советами, но не занимайтесь наставничеством.
- Привлекайте родителей к делам группы, объединения, чтобы родители почувствовали свою значимость.
- Постоянно занимайтесь самообразованием, чтобы с Вами было интересно и детям и родителям.
- Помните: хорошую репутацию нелегко завоевать, но ещё сложнее – удержать.

Список литературы для педагога

- Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука. 2013.
- 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.
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- 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.
- Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
- Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC. 2007.
- The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press. 2007.
- Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития.– СПб., 2013.

- Ханов Г.В., Безрукова Т.В. 3D моделирование в инженерной графике. – СПб., 2015.

Список литературы для детей

- Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука. 2013.
- 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.: Р1аука, 2006.
- Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- Я. робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо. 2002.
- Канесса Э. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития.СПб., 2013.

Список лицензионных интернет ресурсов, используемых на занятиях

- Сайт LEGO education <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
- Сайт LEGO engineering <http://www.legoengineering.com/>
- 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>.
- LEGO Technic Tora no Maki. ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio. Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- База учебных материалов по трёхмерному моделированию <http://programishka.ru/>
- Учебные материалы по трёхмерному моделированию и проектированию <http://teachmaterials.ru/>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Данный раздел содержит материалы, необходимые для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе, и состоит из краткого описания диагностических материалов, позволяющих определить уровень и качество освоения программы.

Для отслеживания результатов образовательной деятельности по программе проводится: промежуточный и итоговый контроль

Виды и формы контроля

Виды контроля	Формы контроля
Входной контроль - оценка стартового уровня образовательных возможностей учащихся при поступлении в объединение или осваивающих программу 2-го года обучения.	Тест
Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения учащимися ДОП по итогам изучения модуля, темы или в конце определенного периода обучения.	самостоятельная работа по пройденной теме; творческая (конкурсная) работа; короткое импровизационное задание; выставки;
Итоговый контроль - оценка уровня и качества освоения учащимися ДООП по завершению учебного года или всего периода обучения по программе.	самостоятельная работа по пройденной теме; творческая (конкурсная) работа; выставки; индивидуальная папка выполненных работ.

Основными показателями результативности предметной деятельности обучающегося являются:

- качество выполненных работ за год;
- участие в конкурсах и выставках на уровне ДДЮТ, района, города;
- наличие грамот, дипломов, сертификатов.

Педагогическая диагностика

- Анкеты для учащихся - степень удовлетворенности занятием. Для педагогов и родителей - оценка развивающих результатов занятия;
- Наблюдение за учащимися при проведении коллективных мероприятий (мастер-классов, интегрированных занятий, праздников) и последующее обсуждение;
- Оценка коммуникативных навыков учащегося в ходе совместного просмотра и анализа работ, бесед по впечатлениям выездных занятий, экскурсий.
- Отчетная выставка

Диагностика дает возможность вносить коррективы в программу: в соответствии с результатом диагностики для каждого ребенка происходит индивидуализация развивающих заданий, и в зависимости от групповой результативности выбираются наиболее эффективные формы и методы работы по программе в целом (см. приложение).

Диагностика и анализ результатов

- Проверочные задания.
- Итоговые задания по темам в виде самостоятельной работы.
- Анализ собственных работ и работ товарищей в соответствии с поставленными задачами задания.
- Самостоятельные домашние задания по подготовке к занятию, мероприятию.

Контроль знаний, умений и навыков, обучающихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции.

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет в виде проверки самостоятельной работы обучающегося, обсуждения этапов работы над постановкой, выставления оценок и пр. Преподаватель имеет возможность по своему усмотрению проводить промежуточные просмотры по разделам программы.

Формы промежуточной и итоговой аттестации:

Промежуточная и итоговая аттестации проводятся по полугодиям в виде предварительного и контрольного зачета в форме тестирования.

Промежуточный контроль успеваемости обучающихся проводится в виде предварительного зачета по окончании первого полугодия и контрольного зачета по окончании второго полугодия. Преподаватель имеет возможность по своему усмотрению проводить промежуточные тесты по разделам программы (текущий контроль).

Критерии оценки

При оценивании работ учитывается уровень следующих знаний, умений и навыков:

- знание основных понятий и механизмов работы робототехнических систем;
- умение сборки и отладки электронных систем и роботов
- умение пользоваться различными средами визуального и текстового программирования
- умение работать в основных программах (САПР) для трехмерного проектирования
- навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения;

Система контроля результативности обучения

Задачи	Результаты (диагностические показатели)	Диагностические методы	Формы представления результатов	Периодичность диагностики
<i>Обучающие:</i>	<i>Предметные:</i>			
Дать основные представления о понятиях и механизмах работы робототехнических систем	О1 Овладение необходимыми теор. знаниями и терминологией	Лекции	Тестирование	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Сформировать представление о способах составления алгоритмов	О2 Овладение необходимыми практическими навыками и умениями	Построение моделей	Работы учащихся	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Научить приемам сборки и отладки электронных систем и роботов	О3 Умение применять на практике полученные знания и навыки	Отладка моделей	Работы учащихся	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Научить пользоваться различными средами визуального и текстового программирования	О4 Получение конечного результата (модель, рисунок, программа)	Участие в соревнованиях разной степени	Результаты соревнований	2 раза в год
Обучить работе в основных программах (САПР) для трехмерного проектирования	О5 Соблюдение техники безопасности	Лекции	Тестирование	Постоянно, фиксация 2 раза в год
<i>Развивающие:</i>	<i>Метапредметные:</i>			
Формировать навыки конструктивного, инженерного мышления, творческого воображения	Р1 Уровень мотивации	Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	В течение года, фиксация 2 раза в год
Формировать способности к генерированию и реализации собственных идей	Р2 Творческая активность	Анализ документов (дипломов, грамот, сертификатов)	Результативные дипломы, грамоты	В течение года, фиксация 2 раза в год

и поиску нестандартных решений задач				
Стимулировать расширение кругозора, мотивировать и поддерживать интерес к освоению школьной программы обучения, способствовать закреплению знаний в ходе практического применения	Р3 Способность к нагрузкам	Анализ документов (дипломов, грамот, сертификатов)	Индивидуальная папка выполненных работ Коллективная работа Итоговая выставка работ учащихся Портфолио коллектива	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Развивать сосредоточенность и целеустремленность, умение работать в команде	Р4 Творческие достижения	Анализ работ, выполненных другими учащимися	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
Развивать умение управлять своим временем, умение планировать	Р5 Самоконтроль	Анализ собственных работ учащихся	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
<i>Воспитательные:</i>	<i>Личностные:</i>			
воспитать культуру работы с техникой	В1 Уровень социализации	Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
сформировать способность к адекватной самооценке своих возможностей и достижений в процессе обучения	В2 Социальная активность	Участие в мероприятиях	Аналитическая записка по результатам диагностики	В соответствии с планом воспитательной работы
воспитать самостоятельность в выполнении работы	В3 Приобщение к общечеловеческим ценностям	Беседа Наблюдение	Отзывы о посещениях выставок, фестивалей и т.д.	Постоянно фиксация 2 раза в год
воспитать культуру общения со взрослыми, вежливость и уважение	В4 Отношения со взрослыми	Беседа Наблюдение	Аналитическая записка по результатам диагностики	Постоянно, фиксация 2 раза в год
воспитать нравственные качества личности	В5 Отношения со сверстниками	Наблюдение	Аналитическая записка по результатам	Постоянно, фиксация 2 раза в год

– ответственность, отзывчивость, взаимопомощь, чувство работы в команде			диагностики	
---	--	--	-------------	--

Диагностика результатов обучения по образовательной программе проводится 2 раза в год (в конце каждого учебного полугодия). Она проводится по 15 показателям (по 5 в каждой области): О1, О2, О3, О4, О5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области обучения; Р1, Р2, Р3, Р4, Р5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области развития; В1, В2, В3, В4, В5 – показатели результативности освоения образовательной программы в соответствии с задачами в области воспитания. По каждому показателю определено содержательное (словесное) описание градаций, соответствующее количественному выражению (2 – высокий уровень, 1 – средний уровень, 0 – низкий, незначительный уровень).

Показатели	2	1	0
О1 Овладение необходимыми теор. знаниями и терминологией	Отличное или хорошее написание всех контрольных работ	Хорошее или удовлетворительное написание всех контрольных работ	Неудовлетворительное написание некоторых контрольных работ, или неявка на них
О2 Овладение необходимыми практическими навыками и умениями	Отличное или хорошее выполнение всех практических работ, успешное создание робота и написание для него качественной программы	Хорошее или удовлетворительное выполнение всех практических работ	Неудовлетворительное выполнение некоторых практических работ, или неявка на них
О3 Умение применять на практике полученные знания и навыки	Разработка собственных или модифицированных программ или моделей	Умение повторить изученные на занятиях программы или модели	Неумение применить разобранные на занятиях программы или модели
О4 Получение конечного результата (модель, рисунок, программа)	Успешное написание большинства программ и создание большинства предусмотренных образовательной программой моделей	Написание некоторых программ и создание некоторых предусмотренных образовательной программой моделей	Отсутствие каких либо результатов
О5 Соблюдение техники безопасности	Полное соблюдение техники безопасности без каких либо намеков на попытки их нарушение	Знание техники безопасности, но неполное следование правилам	Намеренное или регулярное нарушение техники безопасности
Р1 Уровень	Стабильная посещаемость,	Есть пропуски без уважительной	Частые пропуски занятий, слабая

мотивации	устойчивый интерес к виду деятельности коллектива, интерес постоянно поддерживается обучающимся самостоятельно и осознанно	причины, выполнение большинства заданий по просьбе педагога, интерес периодически поддерживается обучающимся самостоятельно	заинтересованность к виду деятельности, интерес к занятиям продиктован обучающемуся извне (выбор родителей, друзей)
Р2 Творческая активность	Участие в конкурсах и фестивалях международного и всероссийского уровня, постоянный самостоятельный поиск форм демонстрации полученных знаний, умений и навыков	Участие в конкурсах и фестивалях городского и районного уровня, согласие на демонстрацию результатов своей работы по просьбе педагога	Отсутствие интереса к публичной демонстрации результатов своей работы, пропуски концертных мероприятий
Р3 Способность к нагрузкам	Высокая работоспособность, сохранение устойчивой мотивации на всем протяжении занятия	Хорошая работоспособность, заметная усталость к концу занятий	Низкая работоспособность, быстрая утомляемость, заметная усталость до окончания занятий, невозможность выполнения некоторых заданий
Р4 Творческие достижения	Высокие результаты на конкурсах и фестивалях международного и всероссийского уровня	Высокие результаты на конкурсах и фестивалях городского и районного уровня	Отсутствие высоких результатов на каких-либо конкурсах
Р5 Самоконтроль	Постоянно контролирует себя сам	Периодически контролирует себя сам	Находится под контролем педагога
В1 Уровень социализации	Выполняет все требования и нормы, принятые в объединении, считает себя полноправным членом коллектива, соблюдает технику безопасности	С удовольствием выполняет большинство требований и норм, принятых в объединении, считает себя лучше или хуже других членов коллектива	Нарушает принятые в объединении нормы поведения, противопоставляет себя группе, не соблюдает технику безопасности
В2	Постоянное	Эпизодическое	Посещение

Социальная активность	участие в социально-значимых проектах, мероприятиях внутри объединения	участие в социально-значимых проектах, мероприятиях объединения	объединения только в дни занятий
В3 Приобщение к общечеловеческим ценностям	Коллективное посещение культурных мероприятий: музеев, выставок, концертов	Самостоятельное посещение культурных мероприятий: музеев, выставок, концертов	Нет данных о посещении культурных мероприятий
В4 Отношения со взрослыми	Не испытывает трудностей в общении с педагогом, адекватно реагирует на его просьбы, критику, требования.	Небольшие, легко устранимые затруднения в общении с педагогом: отказ в выполнении ряда просьб, несогласие с замечаниями и критикой, готовность и желание разбираться в случае проблем.	Остро реагирует на критику и замечания со стороны педагога, игнорирует его просьбы и требования, испытывает проблемы в общении родителями других обучающихся
В5 Отношения со сверстниками	Свободно общается со всеми участниками объединения	Избирательное общение	Обособленная позиция, замкнутость, конфликты с другими обучающимися