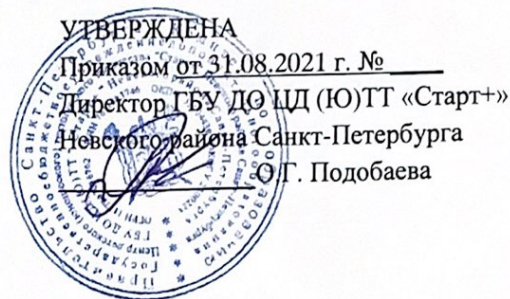


ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
«СТАРТ+»
НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА
Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД (Ю)ТТ Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 31.08.2021 г. № _____



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЛЕГО-КОНСТРУИРОВАНИЕ И РОБОТОТЕХНИКА»

Возраст учащихся: 6-14 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик: Ярлыков Кирилл Дмитриевич,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование в робототехнике» (далее – Программа) является Программой **технической** направленности. Уровень освоения Программы – **общекультурный**.

Огромным спросом в современном мире пользуется робототехника. Однако данное направление деятельности требует базовых знаний математики – умения не только хорошо складывать и вычитать, но ещё и хорошо, а главное быстро, умножать и делить. Без этих знаний невозможно написать сложную программу, а значит и создать самого робота. Конструкция, собранная без заложенной в неё программы является лишь механизмом.

Когда ученик уже познакомился с азами конструирования и программирования – приходит время решать сложные, а главное важные для реального мира и актуальные для данного времени, задачи. Собирая механизмы на базе образовательных конструкторов и работая с разными контроллерами, ребята получают не только трудовые навыки, но и приобретают творческую самостоятельность, целеустремленность, ответственность за полученное дело, настойчивость в достижении цели.

Актуальность Программы

Работа с образовательными конструкторами позволяет учащимся в привычной для них форме усвоить основные принципы создания прототипов будущих изделий. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Собирая механизмы на базе образовательного конструктора, ребята быстрее создают прообразы, что существенно сокращает затраты времени на начальных этапах разработки, учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают конструкторское мышление, логику, алгоритмику, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов, принципы написания программ и скриптов.

Отличительные особенности Программы

Лучшим способом развития инженерного мышления считается практическое применение теоретических знаний, а также с увлечением каким-либо направлением технического творчества. Наиболее привлекательными считаются направления, в основе которых заложены современные технологии и конструирование действующих технических объектов и механизмов. Образовательные конструкторы – это современное средство обучения детей. Использование конструкторов типа LEGO, ТРИК, наборов с контроллером Arduino в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Разнообразие конструкторов позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям. Формулировать задачи по созданию конструкций можно как опираясь на работу с технической документацией – инструкцией, так и на имеющиеся у обучающегося знания техники. Конструирование в связке с программированием представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Адресат Программы

Программа рассчитана на детей в возрасте 6-14 лет, увлекающимися техническим творчеством и конструированием, имеющий навык программирования любого уровня.

Объем и срок реализации Программы

По всей Программе запланировано на весь срок обучения 144 учебных часа.
Срок реализации Программы: 1 год.

Режим занятий

1-й год обучения (144 часов в год) - по 4 академических часов в неделю:
2 раза в неделю по 2 часа

Цель Программы

Сформировать устойчивый интерес к техническому творчеству, конструкторской деятельности и программированию у учащихся в процессе ознакомления с различными механизмами, алгоритмами, скриптами и задачами современного времени.

Задачи Программы

Обучающие

- Научить работать с инструкциями и схемами;
- Дать знания об устройстве и принципе работы сложных механизмов;
- Научить основным принципам прототипирования;
- Научить моделировать и конструировать;
- Научить создавать сложные механические проекты;
- Научить создавать подвижные механизмы с приводами;
- Научить создавать программы, управляющие работой механизмов.

Развивающие

- Развить у детей навыки инженерного мышления;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развить коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе;
- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развить креативное мышление и пространственное воображение;
- Сформировать умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Воспитательные

- Повысить уровень мотивации учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитать трудолюбие, аккуратность;
- Воспитать уважение к чужому труду;
- Сформировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.

Условия реализации Программы

Условия набора и формирования групп

Программа предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования. В объединение принимаются дети 6-14 лет без медицинских противопоказаний. Программа может быть адаптирована для дистанционной работы с обучающимися.

Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Прием в группы осуществляется на добровольной основе. Набор в группы 1-го года обучения идет в августе и возможен до 10 сентября для комплектования групп.

Особенности организации образовательного процесса

Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей, нуждающихся в коррекции и развитии мелкой моторики, эмоционально – волевой сфере высших психических функций.

Целью первого года обучения Программирования в робототехнике в системе дополнительного образования является овладение навыками технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе, самостоятельной работы с программированием отдельных частей крупной сборки и совместной работы над одной общей программой.

Особое внимание уделяется практическим занятиям, предполагающие конкурсы, творческие отчеты, выставки, защиты проектов и другую деятельность. Занятия могут быть как коллективными, групповыми, так и индивидуально-групповыми. Форму проведения занятия в зависимости от темы и цели занятия выбирает и устанавливает педагог.

Формы проведения занятий

Для реализации Программы используются несколько форм занятий:

- беседа;
- объяснение;
- обсуждение;
- обобщение;
- работа на компьютере;
- практические работы;
- выполнение самостоятельных заданий;
- работа над творческим заданием;
- работа над проектом;
- творческие отчеты;
- мини-конкурсы;
- защита проекта.

Выбор представленных форм обуславливается, в первую очередь, практикоориентированностью Программы и взаимодействием с цифровыми технологиями в процессе обучения. Применяемые в рамках данной Программы формы занятий носят развивающий характер и направлены на формирование опыта учащихся, стимулирования интереса детей к техническим наукам и развитие их творческих навыков, основаны на

современных образовательных технологиях. Все формы направлены на выполнение заявленных задач, и обоснованы спецификой данной Программы.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях

В соответствии с темами Программы используются преимущественно следующие формы:

- групповая,
- индивидуально-групповая,
- фронтальная.

Фронтальная – взаимодействие педагога и всех детей объединения осуществляется одновременно, применяется преимущественно при изучении учащимися новых тем, обсуждении сюжета, алгоритма действий на занятии.

При групповой работе дети распределяются по подгруппам (или парам) в зависимости от уровня подготовки, возраста. Особое внимание оказывается детям, участвующим в различные соревнования за команду.

Индивидуально-групповая – используется при акценте на теоретические занятия в совокупности с практическими.

Необходимое кадровое и материально-техническое обеспечение Программы

Для эффективной реализации Программы необходимо:

1. удобный, светлый и просторный кабинет с уровнем искусственной освещенности не ниже 600 лк, укомплектованный необходимым инвентарем (конструктор, ящики);
2. шкафы, столы;
3. компьютеры;
4. наличие сети Интернет.

Оборудование для конструктивной деятельности.

- Набор LEGO Education «Технология и основы механики»
- Дополнительный набор LEGO Education "Возобновляемые источники энергии"
- Дополнительный набор LEGO Education "Пневматика"
- Набор LEGO Technic средней сложности
- Набор LEGO Technic высокой сложности
- Набор LEGO Educaion Mindstorm EV3
- Дополнительный набор LEGO LEGO Educaion Mindstorm EV3
- Набор Arduino

Кадровое обеспечение: педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

Условия реализации программы в условиях вынужденного временного перехода в дистанционный режим.

Согласно Положению ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» по решению внепланового педагогического совета учреждения может быть принято решение о внеплановом

временном переходе на дистанционный режим в связи с особыми обстоятельствами, например с эпидемиологической обстановкой.

В период подготовки к переходу на дистанционное обучение проводится мониторинг материально-технического и программного обеспечения учащихся и уровня их информационно-коммуникационной грамотности. Затем учащиеся (их родители или законные представители) извещаются о переходе на дистанционный режим обучения.

Если темы из календарно-тематического планирования адаптировать под дистанционный режим затруднительно, то составляется корректировка программы (в соответствии с Приложением 3 к Положению «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов...»), в которой при необходимости:

- указываются темы, которые добавляются в учебный план, или происходит перераспределение часов между разделами или темами,
- производится изменение содержания,
- корректируется календарно-тематическое планирование (например, на период дистанционного обучения переносятся темы, ориентированные на освоение теории),
- прописывается режим оказания педагогом консультационной помощи учащимся, при выполнении заданий,
- описывается характер дистанционного взаимодействия и конкретизируется необходимое материально-техническое и программное обеспечение, а также информационно-коммуникационные умения, необходимые для дистанционного взаимодействия.

Корректировка утверждается директором ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт-Петербурга и предлагается для ознакомления учащимся и их родителям (законным представителям), которые подтверждают свое согласие на занятие по скорректированной на время дистанционного режима программе.

Если темы, предусмотренные на этот период возможно реализовать дистанционно, лишь изменив форму предоставления заданий и формат взаимодействия, то корректировка не составляется, а темы Программы реализуются в дистанционном режиме с даты его введения.

При этом задания для выполнения учащимися предоставляются средствами официальной группы Вконтакте не позднее даты занятия по расписанию. Срок выполнения по умолчанию (если иное не оговорено в задании) устанавливается до времени и даты следующего ближайшего занятия. Консультативная поддержка учащимся (их родителей и законных представителей) оказывается по телефону, через электронную почту или группу Вконтакте в день занятия по расписанию в течение 2 часов со времени начала занятия по расписанию.

Для выполнения заданий учащимся потребуется компьютер (ноутбук), имеющий выход в Интернет, с предустановленными программами «LEGO MINDSTORMS Education EV3», «ARDUINO 1.8.13», «Zoom» а также бумага и пишущие средства. Они должны иметь адрес электронной почты, аккаунт Вконтакте, аккаунт на платформе Zoom и уметь ими пользоваться. Наличие у учащихся должного материально-технического и программного обеспечения и их умение этим пользоваться определяется в период подготовки к переходу на дистанционное обучение. Выполненные задания учащиеся высылают в виде текстовых файлов, картинок/скриншотов, файлов программы и иных файлов (в соответствии с характером задания), направляемых через группу Вконтакте.

Если некоторые учащиеся не имеют должного обеспечения и не владеют информационно-коммуникационными технологиями, то для них возможна выдача индивидуальных заданий иного характера.

Трудоемкость дистанционного задания в часах в этом случае приравнивается к количеству часов, отведенных на эту тему в календарно-тематическом планировании.

Если на период временного перехода на дистанционный режим приходится контрольные или итоговые занятия, то они проводятся также в дистанционном режиме.

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные

- Учащиеся умеют работать с инструкциями и схемами;
- Учащиеся знают об устройстве и принципе работы роботов;
- Учащиеся знают основные принципы прототипирования;
- Учащиеся умеют моделировать, конструировать;
- Учащиеся умеют создавать сложные механические проекты;
- Учащиеся умеют создавать подвижные механизмы с приводами;
- Учащиеся умеют создавать программы, управляющие работой механизмов.

Метапредметные

- Развито инженерное мышление;
- Развить интерес к моделированию и конструированию;
- Развиты коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе;
- У учащихся улучшились мелкая моторика, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развито креативное мышление и пространственного воображения учащихся;
- Сформированы умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

Личностные

- У учащихся повышена мотивация к саморазвитию и самообразованию;
- Воспитано трудолюбие, аккуратность;
- Воспитано уважение к чужому труду;
- Сформировано стремление к получению качественного законченного результата.

Учебный план 144 часа в год

№	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практик а	
1.	ОСНОВЫ	16	4	12	Входная диагностика; Фронтальный/опрос; Педагогическое наблюдение, опрос
2.	Принятие решений	34	13	21	Индивидуальный/ наблюдение
3.	Кодирование	20	4	16	Индивидуальный/ наблюдение
4.	Конструкция	34	13	21	Педагогическое наблюдение, опрос
5.	Механизмы	20	6	14	Педагогическое наблюдение, опрос
6.	Управление	12	4	8	Индивидуальный/ наблюдение;
7.	Проект	8	4	4	Фронтальный/ анализ
Итого часов		144	48	96	

Оценочные материалы

Контроль степени освоения учащимися Программы осуществляется педагогом посредством организации следующих видов контроля:

Виды и периодичность контроля результативности обучения

Вид контроля	Формы контроля	Срок контроля
Вводный (входной)	Опрос	сентябрь
Промежуточный	Тестирование	декабрь, апрель-май
Текущий	Наблюдение	в течение учебного года
Итоговый	Зачет	май

Результативность освоения Программы демонстрируется презентационными материалами, созданными учащимися при помощи изученных мультимедийных средств.

Вводный (входной) контроль проводится в сентябре с целью выявления у учащихся уровня подготовки в области информатики и первоначальных представлений о мультимедиа.

Входная диагностическая работа выполняется всеми учащимися в устной форме - опрос, педагог заполняет Бланк входной диагностики.

Критерии входного контроля:

- высокий уровень (3 балла)
- средний уровень (2 балла)
- допустимый уровень (1 балл)

Пример задания вводного (входного) контроля:

Ребенок зарисовывает работа на листе бумаги и описывает его технические характеристики.

Текущий контроль (согласно календарно-тематическому плану) осуществляется на занятиях в течение всего учебного года следующими способами:

- 1 Наблюдение
- 2 Опрос
- 3 Анализ практических и творческих работ
- 4 Мини-конкурсы

Пример мини-конкурса:

Вся группа соревнуется между друг другом на составленном поле, и собранном ими самостоятельно работа.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения учащимися Программы в конце полугодия (декабрь), учебного года (конец апреля-май), и имеет целью систематизацию знаний.

Промежуточный контроль проводится в форме сборки модели, имеющей части конструкций, изученные на прошедших занятиях. Пример: осуществляется сборка механизма, включающего в себя кривошипно-шатунный механизм, а так же ременную передачу вместе с червячной передачей.

Формы проведения **итогового** контроля – защита и анализ каждого проекта.

Формы предъявления контроля:

- Итоговая ведомость результатов.
- Диагностический лист.
- Демонстрация самостоятельно выполненных проектов.

Итоговый контроль заключается в сборке и программировании самостоятельно перемещающегося работа по заданной траектории, а так же перетаскивающего определенные предметы в заданные места.

Методические материалы

В процессе занятий чаще используются методы самостоятельной и групповой работы. Самостоятельная работа не только закрепляет практические умения и навыки, но и развивает творческую активность, в то время как групповая работа способствует процессу социализации и развивает навыки командной работы.

Перечень педагогических методик и технологий, используемых в процессе обучения

- Лекция (словесный метод);
- Наглядный метод обучения (показ работы по образцу, построение чертежа, модели)
- Объяснительно-иллюстративный метод (показ презентаций, показ видеоматериалов, демонстрация образцов);
- Наглядный и частично-поисковый метод обучения (внедрение улучшений в проектах, выбор оптимального варианта конструкции, материала)
- Исследовательский метод, метод проектов (усовершенствовать модель-прототип, предложить свою модификацию или новую конструкцию)

Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения

- Демонстрационные схемы;
- Шаблоны;
- Дидактические материалы с поясняющими рисунками и планом выполнения заданий;
- Инструкции к конструкторам;
- Описания механизмов;
- Работы учащихся.

Информационные источники:

1. Михеева О.В., Якушкин П.А. Наборы LEGO в образовании, или LEGO + педагогика = LEGO ДАСТА / О.В. Михеева, П.А. Якушкин // Информатика и образование. - 2006. - №3. - С.137-140.
2. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью ЛЕГО / Т.В. Лусс. - М., 2003. - 96 с.
3. Конструируем, играем и учимся. LEGO ДАСТА материалы в развивающем обучении дошкольников. М., 2006. - 45 с.
4. Скурихина, Ю.А. Формирование исследовательских компетенций средствами робототехники/ Ю.А. Скурихина // Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании. – 2017. – С.103-106
5. Образовательная робототехника: учебно-методическое пособие для работников образования по развитию образовательной робототехники в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов /Авт.-сост. М.В. Кузьмина и др.; КОГООАУ ДПО "ИРО Кировской области". - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016
6. Макаров С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 204 с.: ил.