

**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 31.08.2023 № 01

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 31.08.2023 № 124-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА НА АРДУИНО»**

Срок освоения программы: 1 год
Возраст обучающихся: 14-18 лет

Разработчик: Ярлыков Кирилл Дмитриевич,
педагог дополнительного образования

2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на Ардуино» (далее – Программа) является Программой **технической** направленности.

В современном мире очень важной сферой жизни является робототехника. Роботы стали заменять работу людей, уже умеют собирать автомобили и на данный момент прогнозы распространения роботов положительные.

Навыки, получаемые в ходе освоения данной учебной программы, достаточны для свободного моделирования, сборки роботов, пультов управления и других сопутствующих устройств на платформе Ардуино.

Навыки, получаемые в ходе освоения данной учебной программы, достаточны для свободного творческого проектирования устройств, механизмов, роботов, и могут использоваться обучающимися в ходе выполнения любых проектных работ технической направленности, как в системе дополнительного образования на занятиях под руководством педагога, так и самостоятельно дома.

Программа составлена в соответствии с нормативными документами в сфере образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательных программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».
13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).
14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».

Актуальность Программы

Программа позволяет развить творческое мышление и вместе с этим развивает инженерное мышление. Творческое мышление – важнейшая часть человеческой жизни, без него невозможно придумать что-то новое. Креативность можно развивать разными способами, в данной программе это будет осуществляться с помощью создания собственных проектов. В сочетании с инженерным мышлением, креативность раскрывается в новом свете. С этим «набором» дети могут проектировать и создавать новые продукты, полезные обществу и им самим, вводить инновации, получать патенты и гранты, проектировать робототехнические системы.

Адресат Программы

Программа рассчитана на детей в возрасте 12-18 лет, увлекающимися техническим творчеством, робототехникой, программированием и электроникой.

Уровень освоения Программы - базовый

Объем и срок реализации Программы

По всей Программе запланировано на весь срок обучения 144 учебных часа.

Срок реализации Программы: 1 год.

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

2 раза в неделю по 2 часа

Отличительные особенности Программы

Самые лучшие и самые творческие идеи возникают в ходе диалогов. Брейншторм (мозговой шторм) – это хороший инструмент для обсуждения и получения обратной связи по своей идее, а так же в ходе него возникают новые, креативные идеи. Брейншторм – это и есть диалог, диалог среди людей, знающих свое дело и имеющих возможность дать обратную связь.

Цель Программы

Сформировать интерес к техническому творчеству, робототехнике, развить творческое мышление, развить навыки ораторского искусства. Так же целью является формирование у учащихся интереса к участию в конкурсах по робототехнике.

Задачи Программы

Обучающие

- Научить разрабатывать робототехнические системы
- Научить читать электрические схемы
- Дать знания, достаточные для самостоятельного программирования микроконтроллеров
- Научить разрабатывать 3Д-модели в САПР
- Научить работать с 3Д-принтерами и другими ЧПУ станками, закрепить на практике
- Дать знания, достаточные для моделирования деталей любой сложности
- Научить работать с электроникой, делать электрические схемы,

Развивающие

- Развить творческое мышление, креативность
- Развить ораторское искусство с помощью опыта презентации проекта на публике

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.

Планируемые результаты освоения Программы

Предметные

- Умеют разрабатывать роботов
- Умеют читать электрические схемы
- Имеют достаточные знания для самостоятельного программирования микроконтроллеров
- Самодостаточны в работе с 3Д-принтерами
- Умеют делать 3Д-модели любой сложности
- Умеют работать с электроникой и знают правила работы с электроникой
- Умеют создавать цепляющие глаз и информативные презентации

Метапредметные

- Развито творческое мышление и креативность
- Развито ораторское искусство на таком уровне, что учащиеся не испытывают волнения при презентации проектов на публике

Личностные

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

Условия реализации Программы

Язык реализации

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке.

Форма обучения

Очная, с возможностью использования дистанционных образовательных технологий.

Особенности организации образовательного процесса

Программа направлена на развитие творческого и инженерного мышлений. Программа способствует многостороннему личностному развитию ребенка и побуждает получать новые знания, создавать новое, делать свое, а не зависеть от других. Программа учитывает психологические, возрастные и индивидуальные особенности детей, нуждающихся в развитии эмоционально-волевых качеств личности.

Целью обучения Робототехнике в системе дополнительного образования является овладение навыками технического творчества, работы с компьютером, развитие мелкой моторики (работа с инструментом), изучение основных понятий конструкций и ее свойствах (жесткости, прочности, устойчивости), изучение понятий теоретической механики, изучения основ программирования и электроники, развитие навыков работы в группе, коммуникации с членами команды, презентации проекта на публике, изучение принципов работы ЧПУ-станков, а так же основных принципов робототехники.

Особое внимание уделяется практическим занятиям, предполагающие конкурсы, творческие отчёты, 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.

Условия набора и формирования групп

Программа предназначена для работы с детьми в системе дополнительного образования. В объединение принимаются дети 12-18 лет без медицинских противопоказаний. Программа может быть адаптирована для дистанционной работы с обучающимися.

Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей. Приём в группы осуществляется на добровольной основе. Набор в группы 1-го года обучения идет с 10 июня и возможен до 31 августа для комплектования групп.

Формы проведения занятий

Для реализации Программы используются несколько форм занятий:

- беседа;
- мозговой штурм (брейншторм);
- 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.

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 «ARDUINO 1.8.1 и старше», «Discord» а также бумага и пишущие средства. Они должны иметь адрес электронной почты, аккаунт ВКонтакте, аккаунт на платформе Discord 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.

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 (3Д-принтеры, комплекты электроники, компьютеры с определенным ПО);
2. шкафы, столы;
3. наличие сети Интернет.

Оборудование для конструктивной деятельности.

- Наборы Arduino
- Наборы ESP8266 (ESP32)
- 3Д-принтеры
- Компьютеры с предустановленным ПО

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

Учебный план

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Презентация программы. Введение.	2	2	0	

	Техника безопасности				
2.	3Д-моделирование и 3Д-принтер	30	8	22	Практическая работа, демонстрация модели
3.	Электроника и программирование	44	10	30	Практическая работа
4.	Создание робота	42	8	38	Проектная работа
5.	Конкурсные движения	8	0	8	Практическая работа, оценка результатов
6.	Гибкие навыки	10	5	5	Практическая работа, наблюдение
7.	Выездные мероприятия	6	3	3	Наблюдение
8.	Презентация проекта. Открытое занятие	2	0	2	Проектная работа

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.

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	Практическая работа, демонстрация и защита своей работы	ноябрь-декабрь, март-май
Текущий	Наблюдение	в течение учебного года
Итоговый	Защита проектной работы	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 создает 3Д-модель на компьютере, программирует, составляет электрическую схему.

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 Мероприятие «Мини-презентации»

Пример Мероприятия:

Учащиеся демонстрируют всей группе свои модели и программы в форме мини-презентаций

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения учащимися Программы в конце каждого раздела

Промежуточный контроль проводится в форме:

1. Презентации сделанной 3Д сборки и защиты своей работы (рассказ об отличительных особенностях, преимуществах и недостатках)
2. Презентации сделанной программы и защиты своей работы (рассказ об алгоритме работы программы, демонстрация работы своей программы)

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 создании собственного технического творческого проекта, защиты своего проекта в форме презентации на большое

количество людей. Создается открытое занятие для всех желающих (родителей, педагогов и детей из других объединений), на котором ребенок презентует свою проектную работу и демонстрирует развитые навыки ораторского искусства. Далее осуществляется сбор обратной связи (в форме онлайн-опроса) от присутствующих на открытом занятии.

Информационные источники:

1. Скурихина, Ю.А. Формирование исследовательских компетенций средствами робототехники/ Ю.А. Скурихина // Инновационные процессы в физико-математическом и информационно-технологическом образовании. – 2017. – С.103-106
2. 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.; КОГОАУ ДПО "ИРО Кировской области". - Киров: ООО "Типография "Старая Вятка", 2016
3. Макаров С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 3: от схемотехники к интернету вещей. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 204 с.: ил.
4. Еременко В.Т. Электроника и схемотехника. В 2 томах. / Еременко В.Т. – издательство «Юрайт», 2015.
5. Жарков Н., Минеев М., Прокди Р., Финков М. Компас-3D. Полное руководство. От новичка до профессионала. / Н. Жарков, М. Минеев, Р. Прокди, М. Финков. - Издательство «Наука и техника» 2016.
6. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C ++. 4 -е изд. Лафоре Р., издательство Питер, 2013.
7. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера / Ревич Ю.В. – Издательство: БХВ-Петербург, 2011.