

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Кировского района Санкт – Петербурга**

**Принята на заседании
педагогического совета
от «_31_»_08_2022 г.
Протокол №_1_**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом 59.3-ОД от «31»_08_2022 г.
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ
_____Ясинская Е.С.**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ПРОЕКТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ РОБОТОВ»**

Возраст учащихся: 11-17 лет

Срок освоения: 1 год

Разработчик:
*Еременок О.В.,
педагог дополнительного образования*

Пояснительная записка

Целью политики модернизации в среднесрочной перспективе, как отмечалось в Федеральной программе развития образования на ближайшие годы, является «обеспечение конкурентоспособности России на мировом уровне». Учащийся должен не вообще получать образование, а достигнуть некоторого уровня компетентности в способах жизнедеятельности в человеческом обществе, чтобы оправдать социальные ожидания нашего государства о становлении нового работника, обладающего потребностью творчески решать сложные профессиональные задачи. Такую компетентностную стратегию образования легко реализовать в образовательной среде «робототехника».

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника занимает существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проектная лаборатория роботов» дает возможность реализовать учащимся свои потребности в техническом образовании и творчестве.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы

Образовательная робототехника - это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн. Сложно переоценить актуальность образовательных программ по робототехнике, которые подразумевают не только развитие навыков инженерного мышления, но и обеспечивают знакомство со сложным миром физических и математических наук.

Данная программа составлена с учетом с учетом запросов учащихся и их родителей, а также с учетом требований и ориентиров, изложенных в стратегических нормативных документах, регламентирующих систему образования в РФ:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996- р).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (утверждено распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 №617-р).

Стратегия развития воспитания в РФ прямо указывает на необходимость содействия повышению интереса к науке у подрастающего поколения, поддержки научно-технического творчества детей.

Отличительные особенности программы

Программа, хотя и имеет некоторый уклон именно в робототехнические проекты, создана таким образом, чтобы в проектах могли принимать участие учащиеся разных направлений, а не только кружков робототехники. В проектах, создаваемых на занятиях, могут проявить себя и дизайнеры, и программисты, и техники. Большая часть теории в робототехнических дисциплинах связана с аналитической математикой и дифференциальными исчислениями, что, по определению, не доступно даже старшеклассникам, а тем более учащимся 5-7 классов.

Кроме того, намечается сильное расслоение школьников по образовательным компетенциям. То есть способность полноценно закончить образовательный курс есть не у всех. При этом часто дети, которые отстают от программы по каким-либо причинам, реально хотят заниматься робототехникой. Но их перевод на второй или третий год робототехнических курсов сложен и для них самих, и неудобен для учащихся, хорошо окончивших курс и имеющих возможности получать дальнейшие знания. Первые уже не могут понять объяснения педагога, вторые вынуждены ждать, пока отстающие сделают свою часть работы.

Данная образовательная программа, рассчитанная на один год, специально предназначена для учащихся, которые хотят участвовать в робототехнических соревнованиях для школьников именно на том уровне знаний и интересов, которых уже достигли предыдущими годами занятий.

Программа рассчитана на достаточно широкий возрастной диапазон 11-17 лет, так как курс состоит из серии творческих проектов, создаваемых мини-группой, в расчете на то, что ребенок, имея какое-то количество знаний, будет делиться ими с членами группы. Таким образом, группа будет «вспоминать» необходимые умения и члены группы будут корректировать друг друга, дополняя проект нужными умениями.

Адресат программы

Подростки 11-17 лет, которые имеют желание участвовать в сложных технических проектах. При этом сам уровень знаний ребенка не имеет значения, так как в творческом проекте можно использовать самые разные уровни знания. Пол значения не имеет.

Цель программы: повысить уровень знаний, умений и компетенций учащихся в области робототехники путем занятий проектной творческой групповой работой.

Задачи программы

Обучающие:

- Актуализировать знания и умения учащихся в наиболее интересных для них сферах деятельности, связанных с робототехникой;
- Актуализировать знания учащихся в области основ безопасной работы на компьютере и работы с робототехническими конструкторами и Интернетом;
- Расширить знания и умения в конструировании всех членов группы;
- Знакомить с принципами механики и применением их в деятельности человека;
- Закрепить и углубить алгоритмические навыки, навыки программирования;
- Научить находить причинно-следственные связи в действиях программы и работа;

- Обучать применять все полученные навыки в работе над проектом;
- Обучать выделять главную проблему проекта, формулировать идеальный конечный результат;
- Формировать умение формулировать цель проекта, планировать этапы создания проекта, координировать его выполнение;
- Обучать проводить систематические наблюдения за поведением технической системы, измерять ее параметры;
- Обучать анализировать результаты и проводить поиски новых решений;
- Формировать навык защиты проекта.

Развивающие:

- Развивать логическое мышление;
- Развивать творческие способности;
- Развивать навык планирования и целенаправленной проверки выполнения запланированной задачи

Воспитательные:

- Развивать навыки общения при объяснении принципов работы модели;
- Обучать распределять работу в мини-группах и ответственно подходить к выполнению своей части задания;
- Обучать соблюдать авторские права и защищать свою интеллектуальную собственность;
- Обучать вырабатывать решения в группе, по необходимости идя на компромиссы;
- Воспитывать адекватную самооценку и навык объективной оценки деятельности других членов группы;
- Воспитывать способность честно относиться к товарищам по проекту и соперникам на соревнованиях.

Объем и сроки реализации программы

Полный курс обучения рассчитан на 1 учебный год, всего – 108 часов.

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. Особых условий для приема на обучение нет. Желательно, чтобы подростки имели опыт занятий робототехникой в прошлом, но это условие не обязательно.

Состав группы разновозрастный. Принимаются учащиеся в возрасте 11-16 лет. Медицинские противопоказания отсутствуют.

Наполняемость группы – 11 человек (численность определяется количеством компьютеров в компьютерном классе, где происходят занятия).

Программа может реализовываться с применением дистанционных технологий и электронного обучения, а также в смешанной форме. При реализации программы в дистанционной, смешанной форме методы, формы проведения занятий, формы контроля освоения учебного материала определяются педагогом, реализующим данную программу, исходя из имеющихся технических возможностей педагога и обучающихся. Могут использоваться электронная почта и мессенджеры (например, WhatsApp) – для рассылки обучающих материалов и для оперативной обратной связи с учащимися через родителей, а также программа Zoom и подобные ей (для проведения видеоуроков).

Форма проведения занятий

Основные формы проведения занятий – комбинированное занятие, практическое компьютерное занятие, защита проекта. Данные формы проведения занятий наиболее

оптимальны с точки зрения предметной области, к которой относится программа, а также с точки зрения возраста учащихся.

Формы организации деятельности детей на занятии – фронтальная (беседа, показ, объяснение), групповая (выполнение творческих заданий в мини-командах), индивидуальная (перед сложными соревнованиями).

Материально-техническое оснащение

Для успешной реализации программы необходимы:

Отдельный, хорошо освещенный кабинет, оборудованный компьютерами с установленными программами, столами и стульями (Помещение, соответствующее санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности);

Место для зарядки контроллеров;

Наборы конструкторов, а также наборы дополнительных деталей.

Для работы каждый учащийся имеет свой компьютер. Количество используемых наборов в каждой мини-группе может различаться в зависимости от конкретного проекта, однако минимальным количеством наборов является один набор на двоих учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

- Знание и соблюдение правил работы за компьютером и с конструкторами, понимание этих правил для сохранения здоровья;
- Актуализация и расширение знаний и умений в области конструирования;
- Знание принципов механики и применения их в деятельности человека;
- Понимание принципов алгоритмизации, умение создать программу с линейными и условными циклами, умение использовать подпрограммы и параллельные программы;
- Умение находить причинно-следственные связи в действиях программы и робота;
- Умение использовать простейшие элементы для создания сложных проектов;
- Умение вести наблюдение за поведением технической системы, измерять ее параметры, понимать недостатки и ошибки системы и программы и находить способы их устранения;
- Умение формулировать цель проекта, выделять главную проблему проекта, формулировать идеальный конечный результат, планировать этапы создания проекта, координировать его выполнение

Метапредметные

- Умение работать с различными источниками информации;
- Сформированность логического мышления;
- Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- Умение планировать свою деятельность и целенаправленно ее корректировать;
- Сформированность навыка защиты проекта.

Личностные

- Сформированность коммуникативных навыков;
- Умение работать в группе, участвовать в выработке коллективных решений, по необходимости идти на компромиссы, участвовать в распределении работы в группе и ответственно подходить к своей части задания;
- Стремление и умение соблюдать авторские права и защищать свою интеллектуальную собственность;

- Способность честно относиться к товарищам по проекту и соперникам на соревнованиях;
- Умение защищать свою точку зрения, выделяя сильные и правильные стороны своего проекта, объективно соглашаясь с критикой ошибок и недостатков;
- Сформированность навыка объективной оценки деятельности других членов группы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
1	Введение	2	-	2	Опрос
2	Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы.	2	8	10	Конференция
3	Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	4	12	16	Представление технического паспорта
4	Тема 3. Социальный проект	4	10	16	Защита проекта
5	Тема 4. Научный проект	8	18	26	Защита проекта
6	Итоговое занятие	-	2	2	Коллективное обсуждение
	ИТОГО			72	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	11.09.	31.05.	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Рабочая программа

Содержание образовательной программы

Введение.

- Техника безопасности при работе за ПК.
- Техника безопасности при работе с робототехникой.
- Противопожарная безопасность.
- Правила поведения учащихся.
- Правила работы в локальной сети.
- Понятие о курсе.

Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы

- Понятия системы, функции, цели, системный оператор, ИКР;

- Понятие информации, ее виды, способы обработки, обратная связь, синергия, системные эффекты, элементы ТРИЗ;
- Жизненный цикл системы, этапы, контроль

Практика:

- Выполнение заданий;
- Конференция «Системы в социуме и мире»: подготовка к конференции, ее проведение.
- Обсуждение преимуществ коллективной и индивидуальной работы.

Тема 2. Технический проект. Документация проекта.

Технические системы. Виды промышленной робототехники. Наиболее известные робототехнические проекты.

Схемотехника, планирование, элементы документооборота, стандартизация.

Понятие инструкции, технического паспорта.

Практика:

Выбор копируемого проекта. Формирование мини-групп.

Анализ функциональной и логической системы.

Изучение алгоритмов решения изобретательских задач

Работа над проектом.

Предзащита модели.

Создание технологической книги и корректировка программных и конструктивных ошибок.

Тема 3. Социальный проект

Отличие социальных задач от технических.

Формулирование социальной проблемы, сбор информации, опросы и их обработка.

Примеры применения техники для решения социальных задач

Общественное мнение и основы PR. Способы защиты актуальных проектов.

Практика:

Формирование мини-групп.

Планирование работы на несколько занятий, распределение ролей в мини-группах.

Работа над проектом, корректировка плана работы.

Защита и представление проекта.

Тема 4. Научный проект

Понятие научного мышления. Социальные, естественнонаучные и технические науки.

Выбор научной проблемы. Способы получения научной информации. Выдвижение гипотез.

Статистическая обработка информации.

Отличие научного проекта от технического и социального.

Практика:

Выбор научной проблемы.

Создание концепций проектов и их обсуждение. Распределение по мини-группам, выбор проекта мини-группой.

Создание плана работы над проектом. Распределение ролей в мини-группах.

Обсуждение возможностей привлечения сторонних исполнителей для помощи работы над проектом.

Выполнение проекта, корректировка плана работы над проектом.

Разработка защиты проекта, выбор целевой аудитории.

Предзащита проекта и экспертная оценка других проектов.

Защита проекта.

Итоговое занятие

Практика:

Подведение итогов работы за год. Коллективное обсуждение. Ответы на вопросы учащихся. Рекомендации по самообразованию.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Дата занятия		Название раздела, темы	Всего (час)	Примечание
Планируемая	фактическая			
		Введение.	2	
		Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы	2	
		Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы	2	
		Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы	2	
		Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы	2	
		Тема 1. Проектирование: понятие, цели, этапы	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 2. Технический проект. Документация проекта.	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	

		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 3. Социальный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Тема 4. Научный проект	2	
		Итоговое занятие	2	
		Итого	72	

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Входной контроль осуществляется на первых занятиях. Проверяются знания ребенка в области робототехники, его способности работать в группе.

Основная форма входного контроля – наблюдение.

Промежуточный контроль осуществляется в течение всего учебного года, в виде защиты проектов, обсуждения итогов защиты в мини-группах, а также перед всей группой. Большая роль отводится самоанализу и самооценке, а также умению оценивать другие проекты.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года путем коллективного обсуждения и анализа участия в соревнованиях.

Формы и средства выявления, фиксации и предъявления результатов обучения в рамках реализации программы

- Фиксированное участие учащегося в робототехнических соревнованиях;
- Получение и подсчет баллов каждого учащегося в городской системе Робофинист;
- Публикация программ и конструкций на портале Робофинист;
- Создание портфолио каждого учащегося.

Система контроля результативности обучения

Вид контроля	Срок	Форма выявления	Форма фиксации	Форма предъявления результатов
ПРЕДМЕТНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь	Педагогическое наблюдение, собеседование, анализ результатов практической работы	Карта наблюдений педагога.	Карта наблюдений педагога.
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Анализ работ учащихся, наблюдение, беседа, опрос.	Карта наблюдений педагога.	Листинги созданных программ
<i>Промежуточный</i>	По окончании каждого проекта	Анализ качества практических работ, опрос	Практические работы учащихся. Карта наблюдений педагога.	Защита проектов. Листинги программ
	Декабрь, май	Анализ качества практических работ,	Практические работы учащихся.	Соревнование-зачет. Листинги программ

		опрос.	Карта наблюдений педагога.	
	Май	Защита творческих работ. Беседа с родителями	Творческие работы учащихся.	Защита творческих работ. Открытые занятия. Родительские собрания Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах.
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта	Карта наблюдений педагога.
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение, анализ поведения при участии в конкурсах	Тетрадь наблюдений педагога	Тетрадь наблюдений педагога
<i>Промежуточный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта	Аналитическая справка
<i>Итоговый</i>	Май	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта	Защита творческих работ. Открытое занятие.
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В КОЛЛЕКТИВЕ				
<i>Входной</i>	сентябрь	Педагогическое наблюдение	Результаты работы в мини-группах	Аналитическая справка
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение. Командное участие в конкурсах	Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка
<i>Промежу</i>	Декабрь	Педагогическое	Заполненные бланки	Аналитическая справка

<i>точный</i>		наблюдение, анкетирование, беседа с родителями.	анкет. Карта наблюдений педагога.	
<i>Итогов ый</i>	Май	Педагогическое наблюдение, анкетирование, беседа с родителями	Заполненные бланки анкет. Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка. Защита творческих работ. Открытое занятие.

Фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: начальные знания и навыки по предмету, оценка мотивации к занятиям, личностные и поведенческие качества. Фиксация результатов промежуточного и итогового контроля освоения программы производится по 5 параметрам: теоретическая подготовка, практическая подготовка, личностные и поведенческие качества, учебно-коммуникативные умения, опыт творчества. Каждый параметр оценивается по трехбалльной шкале: 1 – низкий уровень, 2 – средний, 3 – высокий. Заполнение происходит в программе Excel, производится подсчет количества учащихся, находящихся на том или ином уровне освоения программы.

Диагностика уровня личностного развития учащихся производится по следующим параметрам: творческие способности, коммуникативные навыки и умение работать в команде, умение планировать и способность к целеполаганию, мыслительные навыки, ответственность, адекватное восприятие критики, сформированность навыков спортивного поведения.

Итоги диагностики педагог заносит в информационную карту, специально разработанную для данной программы, используя следующую шкалу:

<i>Оценка параметров</i>	<i>Уровень</i>
Начальный уровень - 1 балл	7-10 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	11-17 баллов – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	18-21 балл – высокий уровень

При реализации программы в дистанционной или смешанной форме обратная связь с учащимися (через родителей) осуществляется посредством личных сообщений в мессенджеры или по электронной почте. Для анализа результативности обучения используется анализ выполненных творческих работ (в форме видеоотчета или защиты в Zoom).

Методические материалы

Используемые методы, приемы, технологии

Методы обучения:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, объяснение и т.д.)
- наглядный (наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ самостоятельно)

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают (запоминают) готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, работая по шаблону;
- частично-поисковый – создание творческих работ по собственному замыслу.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: творческие задания, комфортная среда занятия и др.

Методы воспитания: беседы, метод примера, педагогическое требование, побуждение, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение.

Методы контроля - контрольные задания в виде творческих работ, участие в соревнованиях.

Основные приемы: рассказ, беседа, практическая работа, показ образцов, демонстрация практических приемов работы, творческая работа, коллективное обсуждение, соревновательный элемент, элемент взаимообучения.

В случае перехода на *дистанционный* или *смешанный* формат обучения планирование занятий не меняется, однако теоретическая часть темы сокращается до минимального уровня, но при этом упор делается на выполнение практических задач по программированию. Теоретическая часть проводится в виде on-line занятий или видеоуроков. В случае недолгой продолжительности дистанционного формата, конструкторская часть игнорируется полностью.

Используемые **современные педагогические технологии:**

- технология группового обучения (работа по созданию осуществляется в мини-группах)
- элементы проектной деятельности (в связи с тем, что программа построена как изучение и выполнение ряда проектов)
- технология личностноориентированного обучения (каждому ребенку подбирается роль в групповом проекте, с учетом его склонностей, знаний и умений)

Дидактические материалы

Иллюстративный и оценочный материал к темам программы:

- Инструкции по сборке моделей
- Фотографии реальных роботов
- Таблицы расположения элементов конструктора в наборах
- Напечатанные задания и алгоритмы их исполнения

Электронные образовательные ресурсы:

<https://www.lego.com/ru-ru/>
<https://www.robofinist.ru>
<https://www.239.ru>

Информационные источники

Списки литературы

Для педагогов

1. Иванов А.А. Основы робототехники. М., Форум. 2012. 224 с.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М., Солон-пресс, 136 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.

Для учащихся

1. Конструируем роботов на Lego Mindstorms (серия инструкций). – М., Лаборатория знаний
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструирование. Движение. Управление. – М., Лаборатория знаний, 2017, 176 с.

Интернет-источники:

<https://robofinist.ru> Портал Робофинист
<https://www.lektorium.tv> Базовый курс по робототехнике на языке Robolab от проекта "Лекториум"
<http://roboed.academy> Основы робототехники от компании "Roboed"