

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Кировского района Санкт – Петербурга
198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 34, литер 3

Принята на заседании
педагогического совета
от «20» августа 2017 г.
Протокол № _____

УТВЕРЖДЕНО
Приказом № _____ от «31» авг 2017 г.
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ
Ясинская Е.С.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЛАБОРАТОРИЯ ЛЕГО-РОБОТОВ»

Возраст учащихся: 9-10 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик
Еременок О.В.,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа *«Лаборатория Лего-роботов»* дает возможность реализовать учащимся свои потребности в техническом образовании и творчестве.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – базовый

Актуальность программы

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

Целью политики модернизации в среднесрочной перспективе, как отмечено 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. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms.

Образовательная робототехника - это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Использование Лего - конструкторов в образовательной деятельности повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Таким образом, 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.

Отличительные особенности программы

Использование наборов Лего определило еще одну особенность современного дополнительного образования: очень раннее вхождение детей в такие сложные дисциплины, как робототехника и программирование. Если еще 10 лет назад самый младший возраст для обучения Лего-робототехнике был 10-11 лет, а сам курс рассчитан на детей с пятого класса, то сейчас разрабатываются специальные программы и конструкторы для детей 7-8 лет.

Но при этом надо не забывать, что в основе учащиеся начальной, да и средней школы не имеют ни достаточного объема знаний, ни, часто, достаточного опыта для занятий таким серьезным процессом, как создание роботов. 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 преподавателя, вторые вынуждены ждать, пока отстающие сделают свою часть работы.

Данная образовательная программа, рассчитанная на один год, специально предназначена для ребят, начавших заниматься робототехникой, но по какой-то причине бросивших занятия, или не набравших достаточного количества умений для перехода на следующий этап робототехнических курсов.

Курс состоит из серии творческих проектов, создаваемых мини-группой, в расчете на то, что ребенок, имея какое-то количество знаний по робототехнике, 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

Дети 9-10 лет, которые начали обучение по программе робототехники, но, по какой-то причине не получили достаточных компетенций для перехода на следующий год, или не желающие больше изучать теоретическую робототехнику. При этом сам уровень знаний ребенка не имеет значения, так как в творческом проекте можно использовать самые разные уровни знания.

Пол значения не имеет. Медицинские противопоказания отсутствуют.

Цель программы: развитие индивидуальных способностей, самореализация личности ребенка путем актуализации и совершенствования его знаний и умений в области робототехники и создания ситуации успеха для комфортного формирования новых знаний и компетенций.

Задачи программы

Обучающие:

- Актуализировать знания учащихся в области основ безопасной работы на компьютере и работы с конструкторами и Интернетом;
- Расширить знания и умения в области конструирования;
- Закрепить понимание принципов механики и применения 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;
- Обучать проводить систематические наблюдения

Развивающие:

- Развивать логическое мышление;
- Развивать навык планирования и целенаправленной проверки выполнения запланированной задачи;
- Научить анализировать результаты и проводить поиски новых решений;
- Развивать способность творчески подходить к решению задач;

- Развивать умение защищать свою точку зрения, выделяя сильные и правильные стороны своего проекта, объективно соглашаясь с критикой ошибок и недостатков.

Воспитательные:

- Развивать навыки общения при объяснении принципов работы модели;
- Научить распределять работу в мини-группах и ответственно подходить к выполнению своей части задания;
- Научить соблюдать авторские права и защищать собственную интеллектуальную собственность;
- Обучать вырабатывать решения в группе, по необходимости идя на компромиссы;
- Воспитывать адекватную самооценку и оценку 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 – 72 часа.

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. При приеме проводится собеседование.

Состав группы разновозрастный.

1-ый год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

2-ой год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

(численность определяется количеством компьютеров в компьютерном классе, где происходят занятия).

Программа может ежегодно корректироваться в зависимости от нагрузки педагога (на основании локального акта Учреждения) и особенностей набранного контингента учащихся.

Форма проведения занятий

Основные формы проведения занятий – комбинированное занятие, практическое компьютерное занятие, защита проекта. Данные формы проведения занятий наиболее оптимальны для предметной области, к которой относится программа и отражают ее практикоориентированный характер.

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);

Доска для проведения теоретической части;

Место для зарядки контроллеров;

Наборы конструкторов, а также наборы дополнительных деталей.

Для работы каждый учащийся имеет свой компьютер, а также 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;
- Знание принципов механики и применения их в деятельности человека;
- Знание принципов передачи энергии, умение собирать шестереночные передачи для получения заданного передаточного числа;
- Понимание принципов алгоритмирования, умение создать программу с линейными и условными циклами, умение использовать подпрограммы и параллельные программы;
- Сформированность навыка создания и программирования простейших роботов;
- 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, планировать этапы создания проекта, координировать его выполнение

Метапредметные

- Умение работать с различными источниками информации;
- Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- Умение планировать свою и деятельность и целенаправленно ее корректировать;
- Умение защищать свою точку зрения, выделяя сильные и правильные стороны своего проекта, объективно соглашаясь с критикой ошибок и недостатков;
- Способность давать адекватную оценку деятельности других членов группы;
- Умение анализировать результаты и проводить поиски новых решений;
- Способность мыслить логически;
- Понимание необходимости соблюдать авторские права и защищать собственную интеллектуальную собственность

Личностные

- Умение работать в группе, участвовать в выработке коллективных решений, участвовать в распределении работы в группе, по необходимости идя на компромиссы, и ответственно подходить к своей части задания;
- Способность честно относиться к товарищам по проекту и соперникам на соревнованиях

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
1	Введение	2	-	2	Опрос
2	Тема 1. Повторение основ конструирования и программирования	1	3	4	Соревнование
3	Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»	3	9	12	Защита проекта
4	Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	3	11	14	Представление проекта
5	Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	8	12	20	Защита проекта
6	Тема 5. Четвертый проект. WRO	4	14	18	Защита проекта
7	Итоговое занятие	-	2	2	Творческое представление выполненных проектов.
	ИТОГО	21	51	72	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09.	31.08.	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 робототехнике, виды роботов.

Тема 1. Повторение основ конструирования и программирования

- Передаточные узлы;

- Принципы линейного и условного программирования, релейного и пропорционального регулятора.

Практика:

- Индивидуальное создание робота по выбору: для следования по линии, кегельринга или робота-тягача.

- Обсуждение конструктивной и программной части. Выбор наиболее удобного регулятора.

- Работа в мини-группах, создание робота по выбору. Обсуждение преимуществ коллективной и индивидуальной работы.

Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров».

Изучение наиболее известных робототехнических проектов.

Повторение понятия «обратной связи», поиск «обратной связи» в существующих проектах.

Практика:

Формирование мини-групп. Выбор копируемого проекта. Поиск видео аналогичных проектов, созданных из лего, или других игровых конструкторов.

Разработка схемы действий робота в выбранном проекте.

Распределение ролей при работе над проектом.

Выполнение проекта.

Предзащита проекта и корректировка программных и конструктивных ошибок.

Защита своего проекта, экспертная оценка других проектов.

Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки

Изучение автоматических или роботизированных игрушек.

Поиск информации дома и в интернете.

Практика:

Выбор формы работы - индивидуально или в мини-группе. Выбор проекта создаваемой игрушки.

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

Работа над проектом, корректировка плана работы.

Защита и представление проекта.

Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего

Изучение основ ТРИЗ.

Понятие ИКР, технического и административного противоречий.

Изучение видов транспорта, морфологическая матрица абстрактного транспортного средства. Системный оператор.

Изучение прогнозов о транспорте будущего.

Практика:

Выбор формы работы - индивидуально или в мини-группе. Выбор проекта создаваемой игрушки.

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

Работа над проектом, корректировка плана работы.

Защита и представление проекта.

Тема 5. Четвертый проект. WRO

Знакомство с международной системой соревнований WRO.

Изучение темы WRO текущего года. Обсуждение возможных проектов.

Поиск информации, необходимой для создания проекта.

Практика:

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.

Предзащита проекта и экспертная оценка других проектов.

Защита проекта

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Дата занятия		Название раздела, темы	Всего (час)	Примечание
планируе мая	фактичес кая			
		Введение. Техника безопасности	2	
		Тема 1. Повторение основ конструирования и программирования	2	
		Тема 1. Повторение основ конструирования и программирования	2	
		Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»		
		Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»	2	
		Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»	2	
		Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»	2	
		Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»	2	
		Тема 2. Первый проект. Копирование «мастеров»	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 3. Второй проект. Создание подарка-игрушки	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	

		будущего		
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 4. Третий проект. Транспорт будущего	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Тема 5. Четвертый проект. WRO	2	
		Итоговое занятие	2	
		Итого	72	

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Основные используемые оценочные материалы:

- Напечатанные задания и алгоритмы их исполнения

Основные оценочные формы :

- Фиксированное участие ученика в робототехнических соревнованиях

- Получение и подсчет баллов каждого ученика в городской системе Робофинист

- Публикация программ и конструкций на портале Робофинист

- Создание портфолио каждого ученика

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	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Протокол фиксации результатов входного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<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, опрос.	Практические работы учащихся. Протокол фиксации результатов промежуточного контроля. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Соревнование-зачет. Листинги программ
<i>Итоговый</i>	Май	Защита творческих работ. Беседа с родителями	Творческие работы учащихся. Протокол фиксации результатов итогового контроля.	Защита творческих работ. Открытые занятия. Родительские собрания

			Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах.
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение, анализ поведения при участии в конкурсах	Тетрадь наблюдений педагога	Тетрадь наблюдений педагога
<i>Промежу точный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта Аналитическая справка
<i>Итогов ый</i>	Май	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Защита творческих работ. Открытое занятие.
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В КОЛЛЕКТИВЕ				
<i>Входной</i>	Октябрь	Педагогическое наблюдение	Результаты работы в мини-группах	Аналитическая справка
<i>Текущий</i>	В течение учебного года	Педагогическое наблюдение. Командное участие в конкурсах	Тетрадь наблюдений педагога	Аналитическая справка
<i>Промежу точный</i>	Декабрь	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями.	Тетрадь наблюдений педагога	Аналитическая справка
<i>Итогов ый</i>	Май	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Тетрадь наблюдений педагога	Аналитическая справка. Защита творческих работ. Открытое занятие.

Универсальная диагностическая карта, разработанная для всех педагогов ЦДЮТТ, включает в себя образовательный и воспитательный компонент и содержит 6 параметров: самостоятельность при выполнении заданий, сложность выполненных заданий, качество выполнения заданий, культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе. Каждый из параметров оценивается по 4-ём уровням: 2 балла – самый низкий уровень, 5 баллов – наивысший уровень.

Кроме того, фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: уровень предварительной подготовки, самостоятельность, мотивация к занятиям. Фиксация результатов промежуточного и итогового контроля освоения программы производится по 5 параметрам: теоретическая подготовка, практическая подготовка, личностные и поведенческие качества, учебно-коммуникативные умения, навык защиты проекта. 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 3 раза в год по следующим параметрам: культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе, коммуникативные навыки и умение работать в команде, умение планировать и способность к целеполаганию, мыслительные навыки, мотивация к обучению и самообразованию, адекватное восприятие критики, сформированность навыков спортивного поведения, ответственность.

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	10-14 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	15-25 баллов – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	26-30 баллов – высокий уровень

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.

Используемые **современные педагогические технологии:**

- технология группового обучения (работа по созданию проектов осуществляется в мини-группах)

- элементы проектной деятельности

Дидактические средства:

Иллюстративный материал к темам программы:

- Инструкции по сборке моделей
- Фотографии реальных роботов
- Таблицы расположения элементов конструктора в наборах

Оценочные средства:

- 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

Список литературы

Для педагогов

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

Для учащихся и родителей

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"