

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ПРИОНЕЖСКОГО РАЙОНА»

«Рекомендовано»

Педагогическим Советом

Протокол № 5

от 28.08.2024

«Утверждаю»

Директор

_____ А.А. Борисовская

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности

«Занимательная робототехника»

с. Заозерье и п. Деревянка

возраст обучающихся 5-12 лет

срок реализации 3 года

Составитель: Борисовская А.А.,
директор МУ ДО «ЦДТ Прионежского района»

Оглавление

I Комплекс основных характеристик образования	3
1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Направленность программы –техническая.....	3
1.2. Адресат программы:	3
1.3. Срок реализации программы	3
1.4. Актуальность программы.....	3
1.5. Новизна образовательной программы	4
1.6. Формы организации учебных занятий.....	4
2. Цель и задачи программы	4
2.1. Цель	4
2.2. Задачи.....	4
3. Планируемые результаты.....	5
4. Содержание программы	6
4.1. Общая характеристика курса «Занимательная робототехника»	6
4.2. Учебно-тематический план I года обучения	8
4.3. Содержание учебно-тематического плана I года обучения.....	9
4.4. Учебно-тематический план II год обучения.....	13
4.5. Содержание учебно-тематического плана II года	13
4.6. Учебно-тематический план III года обучения.....	15
4.7. Содержание учебно-тематического планирования III года обучения	15
II Раздел Комплекс организационно-педагогических условий	16
Календарный учебный график.....	16
Методическое обеспечение программы	16
Формы аттестации и оценочные материалы	17
Материально-техническое обеспечение	19
Информационное обеспечение	19

I Комплекс основных характеристик образования

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Занимательная робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

За основу для данной программы была взята примерная программ «Занимательная робототехника», опубликованная по ссылке <http://profil.mos.ru/it/wp-content/uploads/2019/07/robo.pdf>. И дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» (автор-составитель Груздева И.А.) .

Программа позволяет повысить эффективность познавательного процесса обучающихся. Программа является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет ребёнку шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

1.1. Направленность программы – техническая.

1.2. Адресат программы:

Дети от 5-12 лет. По стадиям когнитивного развития Пиаже от 5 до 12 лет идет стадия конкретных операций, время, когда дети начинают мыслить логически, классифицировать объекты по нескольким признакам и оперировать математическими понятиями, кроме того они достигают понимания сохранения. Согласно теории Эриксона, ребенок в этот период находится на латентной стадии, когда он развивает многочисленные навыки и умения в школе, дома и среди своих сверстников. Все большее значение приобретает сравнение себя с ровесниками. В этот период, особенно сильный вред наносит негативное оценивание себя по сравнению с другими. В этом возрасте ребенок при столкновении с проблемой предпочитает непосредственное преодоление или же решение проблемы под минимальным контролем. Он начинает осознавать многообразие эмоций к одному и тому же лицу. К тому же у ребенка появляется тенденция к свободному выражению эмоций и он эмоционально быстро включается в спор. Также в этот период начинают формироваться задатки чувства юмора.

1.3.Срок реализации программы: 3 года обучения.

1.4.Актуальность программы определяется тем, что материал по курсу «Занимательная робототехника» строится так, что используются знания учащихся из множества учебных дисциплин. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений).

Знакомство школьников с моделированием способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств. Особое внимание уделяется развитию логического и пространственного мышления. Ученики учатся работать с предложенными инструкциями, формируются умения сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов LEGO. Работа с конструкторами позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – что является вполне естественным. В основу курса «Занимательная робототехника» заложены принципы практической направленности.

1.5. Новизна образовательной программы

Новизна заключается в том, что программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным, он предполагает реальные взаимосвязи практически со школьными предметами: математикой, физикой, технологией. Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их: Математика – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами. Окружающий мир - изучение построек, природных сообществ, рассмотрение и анализ природных форм и конструкций, изучение природы как источника сырья. Родной язык – развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (построение плана действий, построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов). Изобразительное искусство - использование художественных средств, моделирование с учетом художественных правил.

1.6. Формы организации учебных занятий

Группы первого, второго и третьего года обучения – по 2 часа 1 раз в неделю – 72 часа.

2. Цель и задачи программы

2.1. Цель: овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), развитие навыков взаимодействия в группе.

2.2.Задачи:

Обучающие (предметные)

- Обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- Познакомить с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств;
- Развивать навыки программирования, повысить мотивацию к обучению практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- Развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- Развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развивать творческие способности детей.

Развивающие (метапредметные)

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных;

- Организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества);
- Развитие индивидуальных способностей ребенка;
- Развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности;
- Отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Повышение интереса к учебным предметам посредством конструктора.

Воспитательные

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

3.Планируемые результаты

Предметные:

- соблюдение правила техники безопасности на занятиях;
- создание программы для робототехнических моделей при помощи визуального конструктора;
- знание элементной базы, при помощи которой собираются робототехнические модели;
- умение собирать робототехнические модели с применением конструктора;
- знание порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- умение работать в компьютерной среде, включающей в себя графический язык программирования.

Метапредметные:

- развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- развитие изобретательского мышления и анализа.

Личностные:

- -привитие общей культуры, этики общения и поведения;
- освоение умений оценивать собственные возможности и работать в группе;
- воспитание личностных качеств: трудолюбия, порядочности, ответственности, аккуратности;
- воспитание нравственных ориентиров;
- воспитание трудолюбия, дисциплинированности;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности, логического, креативного проектного мышления, памяти, внимания при конструировании роботов.

4.Содержание программы

4.1.Общая характеристика курса «Занимательная робототехника»

Основные разделы программы

Раздел 1. Введение в робототехнику Развитие науки робототехника в современном мире. Понятие «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Кибернетическая система. Обратная и прямая связь. Датчики. Конструирование, моделирование и компьютерное управление в робототехнике. Использование компьютеров совместно с конструкторами. Датчики, сервоприводы, двигатели. Принципы составления программ управления.

Раздел 2. Знакомство с ПО и составом конструктора

Раздел 3 Изучение механизмов и датчиков, использующихся в конструкторе LEGO WEDO

Раздел 4. Сборка моделей по образцу для отработки способов крепления деталей, назначения деталей. Структура и синтаксис языка программирования: правила написания программ. Команды действия, команды ожидания. Циклы. Ветвления. Параллельные программы.

Раздел 5.Сборка моделей по заданному заданию

Раздел 6 Выполнение индивидуальной или совместной работы. Каждый ученик или группа из двух - трех учащихся должны выполнить проект на заданную тему (или по выбору учащихся), в ходе работы над которым демонстрируется вся сумма знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения. Проектная работа разбивается на следующие этапы:

- проект на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).
- обоснование выбора темы проекта, представление проекта на бумаге
- практическая реализация проекта; выполняется учениками на нескольких занятиях; педагог контролирует процесс выполнения работы, отвечает на возникающие вопросы, консультирует.
- защита проектов. Зачётное занятие: защита индивидуальной или совместной работы. Выполненная работа демонстрируется всей группе; автор (группа авторов) представляет проект, группа обсуждает представленный проект, автор (авторы) отвечает на вопросы.

Раздел 7 Лего-соревнования.

Каждый раздел охватывает отдельную информационную технологию или её часть. Внутри раздела разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений самостоятельно решать поставленные задачи, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения. Задания выполняются с использованием робототехнического конструктора. При этом ученики не только формируют новые теоретические и практические знания, но и приобретают новые инженерно-технологические навыки. Для самостоятельной работы используются разные по уровню сложности тренировочные упражнения, которые носят репродуктивный и творческий характер. Количество таких упражнений в работе может варьироваться. В ходе обучения проводится промежуточное тестирование по темам для определения уровня знаний учащихся. Выполнение тренировочных упражнений и тестирование способствует активизации учебно-познавательной деятельности и ведёт к закреплению знаний, а также служит индикатором успешности образовательного процесса.

4.2. Учебно-тематический план I года обучения

№	Название раздела, темы	Вс его	В том числе		Формы (контроля) аттестации
			Теория	Практик а	
1.	Раздел 1. Введение.	2	1	1	
1.1.	Техника безопасности.	1	1	-	опрос
1.2.	Знакомство с программой. История развития робототехники.	1	0	1	беседа
2.	Раздел 2. Знакомство с ПО и составом конструктора.	4	0	4	
2.1.	Изучение интерфейса ПО Lego WeDo Education.	2		2	практическая работа
2.2.	Знакомство с конструктором WeDo. Элементы набора.	2		2	опрос, практическая работа
3.	Раздел 3. Изучение механизмов.	6	6	0	
3.1.	Изучение механизмов: LEGO USB Hub (коммутатор).	1	1	0	практическая работа
3.2.	Изучение механизмов: большой двигатель.	1	1	0	практическая работа
3.3.	Изучение механизмов: датчик движения.	2	1	1	практическая работа
3.4.	Изучение механизмов: датчик положения.	2	1	1	практическая работа
4.	Раздел 4 Построение базовых моделей.	18		18	
4.1.	Построение готовых решений: Палочка на двигателе.	2		2	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.2.	Построение готовых решений: Мини-робот из WEDO 2.0.	2		2	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.3.	Построение базовых моделей: Платформа.	2		2	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.4.	Построение базовых моделей: Радар.	2		2	практическая работа, демонстрация готовой модели
4.5.	Изучение готовых проектов: Мобильный дом.	2		2	практическая работа, демонстрация готовой модели

4.6.	Построение базовых моделей: Робот-наблюдатель.	2		2	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
4.7.	Построение базовых моделей: Крокодил 2.0.	2		2	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
4.8.	Построение базовых моделей: Вертолёт.	2		2	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
4.9.	Построение базовых моделей: Станок WEDO 2.0.	2		2	практическая работа, практическая работа, демонстрация готовой модели
5	Раздел 5 Изучение готовых проектов Lego Wedo 2.0.	30	10	20	практическая работа
5.1.	Изучение готовых проектов: Майло, научный вездеход.	6	2	4	практическая работа
5.2.	Изучение готовых проектов: Тяга. Робот-тягач. Соревнования роботов-тягачей.	6	2	4	практическая работа, соревнования
5.3.	Изучение готовых проектов: Скорость. Гоночный автомобиль. Соревнование автогонки.	6	2	4	практическая работа, соревнования
5.4.	Изучение готовых проектов: Прочность конструкции. Симулятор для землетрясений.	6	2	4	практическая работа
5.5.	Изучение готовых проектов: Машина для сортировки мусора.	6	2	4	практическая работа
6	Раздел 6. Индивидуальная проектная работа. Лего-соревнования.	12	-	12	практическая работа
6.1	Подготовка проекта. Итоговое занятие. Презентация проектов.	10	-	10	защита проекта
6.2	Лего-соревнования.	2		2	
	ИТОГО	72	17	55	

4.3. Содержание учебно-тематического плана I года обучения
Раздел 1. Введение.

1.1 Общая информация. Правила по технике безопасности при работе с оборудованием в классе. Теория. Знакомство с учащимися. Уточнение расписания и режима занятий. Правила поведения и правила по технике безопасности на занятиях.

Формы контроля: беседа

Тема 1.2. История развития робототехники. Теория История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение робота. Виды современных роботов. Классификация роботов. Формы контроля: беседа

Раздел 2 Знакомство с ПО и составом конструктора

2.1. Изучение интерфейса ПО Lego WeDo Теория Изучение программных блоков. Принципы программирования в среде Lego WeDo. Блоки управления мотором и индикатором смартхаба. Блоки управления программой. Блоки работы с датчиками. Блоки расширения. Формы контроля: составление программа по заданным параметрам

Тема 2.2. Знакомство с конструктором. Элементы набора. Теория Кирпичики. Балки. Оси. Зубчатые колеса. Пластины. Соединительные элементы. Электронные элементы (смартхаб, датчик наклона, мотор, датчик перемещения).

Тема 2.3 Практика: изучение интерфейса программного обеспечения Lego WeDo Education Теория: Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego. Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель. Практика: создание простейших линейных программ: движение вперёд, назад, поворот на заданный угол, движение по кругу. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

2.2 Теория: знакомство с конструктором WeDo Теория: Знакомство с компонентами конструктора LegoWeDo 2.0. Элементы набора. Цвет элементов. Моторы и оси. Практика: Конструирование простейших моделей. Формы контроля: педагогическое наблюдение, практическая работа

Раздел 3 Изучение механизмов: датчиков и моторов

Обучающиеся получают знания об устройстве и принципах работы моторов и датчиков, входящих в комплект. На данном этапе изучение ведется на основании инструкций, встроенных в программное обеспечение Lego WeDo.

Тема 3.1. Изучение механизмов: LEGO USB Hub (коммутатор). Теория: Функции коммутатора. Устройство коммутатора. Разъёмы. Практика: работа с механизмом LEGO USB Hub (коммутатор)

Тема 3.2. Теория: изучение механизмов: большой двигатель. Теория: Мотор: определение, назначение. Способы соединения мотора с механизмом. Маркировка моторов. Практика: Подключение мотора к компьютеру. работа с механизмом большой двигатель. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

3.3 Теория: изучение механизмов: датчик движения Теория Датчик расстояния и движения определение, назначение, процесс подключения к компьютеру. Практика: работа с механизмом датчик движения. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

3.4 Теория: изучение механизмов: датчик положения Теория Определение датчика положения. Его функции. Практика: работа с механизмом датчик положения. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение

Раздел 4 Построение базовых моделей (17 ч) В разделе «Построение базовых моделей» идет работа с предустановленными в программное обеспечение схемами для сборки моделей. Отличительной особенностью данного раздела является построение тематических моделей и изучение основ программирования. Формируется осознание взаимодействия механических соединений моторов, датчиков и программного кода.

Тема 4.1 Построение готовых решений: палочка на двигателе. Практика: построение модели
Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.2. Построение готовых решений: Мини-робот из Wedo 2.0. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.3. Построение готовых решений: Платформа. Практика: построение модели
Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.4. Построение готовых решений: Радар. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели.

Тема 4.5. Построение готовых решений: Мобильный дом. Практика: построение модели. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.6. Построение готовых решений: Робот-наблюдатель Практика: построение модели
Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.7. Построение готовых решений: Крокодил 2.0. Практика: построение модели Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.8. Построение готовых решений: Вертолёт. Практика: построение модели Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 4.9. Построение готовых решений: Станок Wedo 2.0. Практика: построение модели
Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Раздел 5 Создание проектов по заданным темам

В разделе «Создание проектов» обучающиеся занимаются проектной деятельностью, реализуют различные проекты, не входящие в обязательные инструкции программного обеспечения Lego WeDo, разработанные сторонними конструкторами. Обучающиеся оценивают преимущества или недостатки собранных моделей и пытаются подобрать самостоятельное решение для создания работоспособной модели. Форма проведения: беседа, рассказ, демонстрация, соревнования

Тема 5.1. Изучение готовых проектов: Майло , научный вездеход Теория Вступительный видеоролик об исследовании Луны, Марса, подводных глубин. Датчик перемещения, датчик наклона. Практика построить и запрограммировать Майло, используя датчики перемещения и наклона, командная работа. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.2. Изучение готовых проектов: Тяга. Робот-тягач Теория: Действие уравновешенных и неуравновешенных сил на движение объекта. Что заставляет объекты двигаться. Тянущая и толкающая сила, действующая на объект. Суммарная сила, действующая на объект. Сила сопротивления, возникающая при контакте двух объектов. Трение покоя. Трение качения. Равновесие. Трение скольжения. Практика: построение и программирование робота-тягача
Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.3. Изучение готовых проектов: Скорость. Гоночный автомобиль Теория Понятие скорости. Ускорение. Мера измерения скорости. Система шкивов. Практика построение и программирование гоночного автомобиля. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.4. Изучение готовых проектов: Прочность конструкции. Симулятор для землетрясений. Теория: Понятие Землетрясение. Тектонические плиты. Шкала Рихтера. Прототип. Переменная. Механизм возникновения землетрясений. Материалы и конструкции, чтобы противостоять землетрясениям. Практика: построить и запрограммировать симулятор землетрясения и здание. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Тема 5.5. Изучение готовых проектов: Машина для сортировки мусора Теория: Понятие Переработка. Сортировка. Отходы. Физические свойства предметов (вес, масса, объём). Практика: построение и программирование машины для переработки объектов. Формы контроля: практическая работа, педагогическое наблюдение, демонстрация готовой модели

Раздел 6 Разработка и создание собственного проекта

Обучающиеся выбирают тему проекта из предложенных педагогом или предлагают свою. Прежде чем приступить к выполнению проекта тема проекта обсуждается в группе. Проект выполняется малыми группами.

4.4. Учебно-тематический план II год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	контроль	
Раздел 1	Конструирование	29	9	20	-	
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	1	-	-	
1.2.	Обзор набора. Обзор История робототехники.	1	1	-	-	
1.3.	Способы крепления деталей.	2	1	1	-	
1.4.	Механический манипулятор.	2	1	1	-	
1.5.	Механическая передача: передаточное отношение волчок, редуктор.	3	1	2	-	
1.6.	Работа с моторами.	4	2	2	-	
1.7.	EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление.	4	1	3	-	
1.8.	EV3. Переменные. Полноприводная тележка.	4	1	3	-	
1.9.	Создание «своих» блоков.	8	-	8	-	
Раздел 2	Программирование.	21	4	17	-	
2.1.	EV3. Экран, звук, время.	3	1	2	-	
2.2.	EV3. Экран. Вывод.	2	-	2	-	
2.3.	Взаимодействие блоков.	3	1	2	-	
2.4.	Использование датчиков. Режимы работы датчиков.	3	1	2	-	
2.5.	Датчик касания. Управляемый робот.	2	-	2	-	
2.6.	Ультразвуковой датчик.	2	-	2	-	
2.7.	Датчик света.	2	-	2	-	
2.8.	Итоговое занятие по базовому курсу.	4	1	3	-	
Раздел 3	Решение кейсов.	22	-	20	2	
3.1.	Создание типовых кейсов.	10	-	10	-	
3.2.	Разработка и защита проекта.	12	-	10	2	Защита проекта
ИТОГО		72	13	57	2	

4.5.Содержание учебно-тематического плана II года

Раздел 1. Конструирование.

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность.

1.2. Обзор набора. Обзор ПО. История робототехники. О компании LEGO и их

конструкторах. История робототехники. Состав набора. Принцип названия деталей.

1.3. Способы крепления деталей. Основные способы крепления деталей, колес.

1.4. Механический манипулятор. Построение простого манипулятора. Способы укрепления моделей для решения разных задач. Построение манипулятора для решения задачи «Спасение животных». Робот-манипулятор - построение автономного робота-манипулятора. Робот-сортировочный конвейер - построение автономной сортировочной ленты конвейера.

7.5. Механическая передача: передаточное отношение, волчок, редуктор. Зубчатые передачи. Изучение соединения шестеренок на основе построения мультипликатора для «волчка». Исследование изменения скорости вращения волчка при использовании мультипликатора. Понижающие и повышающие коэффициенты.

1.6. Работа с моторами. Блоки: рулевое управление, ожидание. Режимы и параметры блоков. Подключаемые порты. Перемещение по прямой при помощи блока рулевого управления. Алгоритмы точного поворота - алгоритмы поворота робота с помощью рулевого, независимого управления и большого мотора.

1.7. EV3. Базовые конструкции: ожидание, цикл, ветвление. Задачи на ожидание, цикл и ветвление без использования датчиков.

1.8. EV3. Переменные. Полноприводная тележка. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении.

1.9. Создание «своих» блоков. Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Программирование.

2.1. EV3. Экран, звук, время. Датчик цвета в режиме измерения яркости отраженного цвета. Значение посылается на мощность моторов и выводится на экран. Значение ультразвукового датчика отправляется на математический блок и умножается в нем на 50. Результат посылается на частоту блока звука и воспроизводится тон.

2.2. EV3. Экран. Вывод. Перемещение приводной платформы со случайно выбранной скоростью и в случайно выбранном направлении с выводом случайного значения на экран. Посчитать количество нажатий на кнопку, посчитать количество перекрестков за определенное время.

2.3. Взаимодействие блоков. Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

2.3. Использование датчиков. Режимы работы датчиков. Описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

2.4. Датчик касания. Управляемый робот. Парковка с использованием датчика касания (пока тележка не коснется стенки). Робот на самодельном джойстике из датчиков касания. Азбука Морзе.

2.5. Ультразвуковой датчик. Знакомство с датчиком - характеристики, особенности работы, параметры датчика. Задание «Парковка» с использованием ультразвукового датчика (двигаться до расстояния 4 см) и т.д. Короткий лабиринт - совместная работа ультразвукового датчика и датчика касания. Прохождение лабиринта.

2.6. Датчик света. Знакомство с датчиком - характеристики, особенности работы, параметры датчика. Алгоритмы движения по линии - движение по черной кривой: датчик цвета, циклическое движение, режим «Яркость отраженного света». Определение цветов в режиме цвета. Задание «Лабиринт» - движение по черной кривой в лабиринте.

2.7. Итоговое занятие по базовому курсу. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

4.6. Учебно-тематический план III года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	контроль	
Раздел 1 Конструирование		14	4	10	-	
1.1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	-	
1.2.	Базовые конструкции: сборка «своих» блоков.	12	2	10	-	
Раздел 2. Программирование		30	6	24	-	
2.1.	Программирование в блоке.	9	2	7	-	
2.2.	Использование датчиков.	9	2	7	-	
2.3.	Итоговое занятие.	12	2	10	-	
Раздел 3. Решение кейсов.		28	4	20	4	
3.1.	Создание типовых кейсов.	12	2	10	-	
2.2.	Разработка и защита проекта.	16	2	10	4	Защита проекта
3	ИТОГО	72	14	54	4	

4.7. Содержание учебно-тематического планирования III года обучения

Раздел 1. Конструирование.

1.1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности. Электробезопасность, пожарная безопасность.

1.2. Базовые конструкции: сборка «своих» блоков. Алгоритм создания «своих» блоков в среде Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Программирование.

2.1. Программирование блоков. Взаимодействие блоков с помощью Bluetooth и usb.

2.2. Использование датчиков. Режимы работы датчиков - описание режимов и особенностей работы каждого датчика.

2.3. Итоговое занятие. Подведение итогов по двум разделам. Составление простых программ.

Раздел 3. Решение кейсов.

3.1. Создание типовых кейсов. Проектирование и создание роботов на основе освоения базовых конструкторских материалов.

3.2. Разработка и защита проекта. Проектирование и создание собственных роботов. Презентация своего проекта.

II Раздел Комплекс организационно-педагогических условия

Методическое обеспечение программы

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы. Формы проведения занятий Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Формы проведения занятий:

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников. На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

- разъяснение теоретического материала. Может проводиться в виде представления презентации или видеоурока, содержащего необходимый учебный материал. Презентация (видеоурок) может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере и просматриваться в удобном для него темпе (демонстрационный или наглядный метод).

- практическое освоение нового материала. На каждом занятии тренировочные упражнения выполняются с использованием робототехнического конструктора и компьютера под контролем педагога. Индивидуальная работа по закреплению пройденного материала. Индивидуальное задание выдается каждому учащемуся (возможен вариант работы в группах). Индивидуальная работа с учащимися. Педагог дает индивидуальное задание повышенной сложности или помогает учащемуся поставить задачу и реализовать свой творческий замысел.
- тестирование. Выполняется с целью закрепления изученного материала.
- итоговая работа. Завершает изучение всего материала. Чтобы продемонстрировать всю сумму знаний и практических навыков, каждый ученик или группа из двух - трех учащихся должны выполнить проект на заданную тему или по выбору учащихся.

Методы и приёмы организации деятельности

- словесный (устное изложение, беседа, лекция)
- наглядный (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др)
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности
- фронтальный - одновременная работа со всеми учащимися
- индивидуально-фронтальный- чередование индивидуальных и фронтальных форм работы
- групповой – организация работы по малым группам (от 2 до 4 человек)
- коллективно-групповой - выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение
- в парах - организация работы по парам
- метод проектной деятельности – работа над созданием собственного проекта

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная и итоговая аттестации проводятся согласно Положению о формах, периодичности и порядке текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся Муниципального учреждения дополнительного образования «Центр детского творчества Прионежского района» 2 раза в течение учебного года.

Промежуточная аттестация проводится в декабре в форме зачета в виде: мини-соревнований. Итоговая аттестация – в форме защиты проекта. Она предусматривает теоретическую и практическую подготовку обучающихся в соответствии с требованиями общеразвивающей программы.

Оценочные материалы

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет, который проходит в виде минисоревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся). Минимальное количество баллов для получения зачета – 6 баллов.

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь учителя, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Текущий контроль

Освоение данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы сопровождается текущим контролем успеваемости. Текущий контроль успеваемости обучающихся - это систематическая проверка образовательных достижений обучающихся, проводимая педагогом дополнительного образования в ходе осуществления образовательной деятельности в соответствии с дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

При итоговой аттестации представление собственного проекта, оценивается по следующим критериям:

- конструкция робота–
- перспективы его массового применения;–
- написание программы;–
- демонстрация робота–
- новизна в выполнении творческих заданий–
- презентация проекта.

Основные этапы разработки проекта:

- обозначение темы проекта.
- цель и задачи представляемого проекта.
- разработка механизма на основе конструкторов Лего

–составление программы для работы механизма.

Материально-техническое обеспечение:

- помещение для проведения занятий
- планшеты или ноутбуки – 5 шт.
- наборы конструкторов: LEGO WEDO 2.0 – 5 шт, LEGO Mindstorms EV3 – 5 шт.
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 2 шт.;
- аккумуляторные батарейки для зарядки хабла, зарядные устройства к ним – 10 шт
- ящик для хранения конструкторов;
- интерактивная доска;
- проектор.

Информационное обеспечение

1. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).

2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей по теме «Основы робототехники на базе конструктора Lego».

3. Карпов В.Э. «Мобильные мини роботы» Часть I Знакомство с автоматикой и электроникой. – М: 2009.

4. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.

6. Скотт Питер. Промышленные роботы - переворот в производстве. - М.: Экономика, 2007.

7. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. - М. Мир, 2010.

8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2011.

9. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. СПб: БВХПетербург, 2005.

Литература, рекомендованная учащимся

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.

2. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов».

Ресурсы в Интернете

1. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж. П. Перевод с французского Далечиной Д. М., Фанченко М. С., кандидата технических наук Чебуркова В. И. под редакцией доктора технических наук Долгова А. М -Москва, Мир, 1986. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://экономикаизобилия.рф/техническая-библиотека/конструирование-роботов>, свободный.

2. Навыки для решения задач будущего [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro>, свободный.

3. Робототехника: с чего начать изучение, где заниматься и каковы перспективы. М.Савина [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.dgl.ru/articles/robototekhnika-s-chego-nachat-izuchenie-gdezanimatsya-i-kakovy-perspektivy_11654.html, свободный.
4. Робототехника на VEX IQ. О.Горнов. Научно-популярный портал Занимательная робототехника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>, свободный.
5. Занятие по робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://robot-prz.blogspot.ru>, свободный.
6. Затраты энергии при различных видах деятельности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://max-body.ru/raznoe/spravocnaja-informacija/472-zatraty-jenergii-pri-razlichnykh-vidakh.html>, свободный.
7. Инновационная школа. Сообщество по робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://inoschool.ru>, свободный.
8. Конструирование робота "ROBOTEN". Механика в робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.robolive.ru/mecanics/>, свободный