

**Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Кижингинская станция детского (юношеского) технического творчества»**

Принята на заседании
педагогического совета
от «27» августа 2021 года
Протокол № 1



С подтверждаю:

Директор МУДО «Кижингинская
СД(Ю)ТТ»

В. Тар

от «27» августа 2021 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы роботехники»**

Возраст обучающихся: 8-14 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Санжижапов Доржи Дамдингович,
педагог дополнительного образования

с. Кижинга, 2021 г.

Пояснительная записка

«Уже в школе дети должны
получить возможность раскрыть
свои способности, подготовиться
к жизни в высокотехнологичном
в конкурентном мире»
Д. А. Медведев

Общие положения

Нормативно-правовая и документальная основа:

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования. Нормативно-правовое обеспечение реализации внеурочной деятельности осуществляется на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1897 от 17.12. 2010 г., зарегистрирован в Минюсте России 17 февраля 2011г.)
3. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования».
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.02.2012 № 74 «О внесении изменений в федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования, утвержденные приказом Министерства образования Российской Федерации от 9 марта 2004 № 1312».
5. Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (N 03-296 от 12 мая 2011 г.)

Актуальность

Образовательная программа внеурочной деятельности детей «Основы робототехники» является программой общеинтеллектуальной направленности. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной

социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехники следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для решения поставленной социальной задачи в рамках основной и средней школы необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Необходимость вызвана стремительно увеличивающимся разрывом между постоянно развивающейся теоретической подготовкой учащихся и недостаточной практикой применения этих знаний. Необходимо сократить этот разрыв. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных на школьных занятиях. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты. Общеизвестно, что ученик должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая ученика взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими учениками. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Программа «Основы робототехники» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Новизна данной программы

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Образовательная программа внеурочной деятельности по программе «Основы робототехники» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Педагогическая целесообразность программы внеурочной деятельности ориентирована на выполнение требований к содержанию внеурочной деятельности школьников, а также на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети – неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые, собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Поэтому задача школы дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира. Бездарные троечники и двоечники зачастую искусно управляют с любой домашней механикой и электроникой в тех случаях, где интересная для ребенка задача решается путем взаимодействия с вещественными телами или зрительными образами. Причина в том, что такие дети испытывают трудности при необходимости мысленно оперировать с абстрактными понятиями и символами, доминирующими в содержании школьного обучения. Подход, основанный на применении обучающего комплекса по робототехнике, в большой степени снимает подобные противоречия и препятствия, вводя ряд соединительных звеньев и промежуточных стадий между формами символического и образного мышления. Это позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи – это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах – материальных, энергетических, информационных – до рождения ее на свет, т. е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории. Рациональное применение активных методов работы с одаренными детьми позволяет снять ряд противоречий в образовательной среде: перегрузку вследствие повышенного гимназического уровня изучения ряда предметов, недостаточность практического применения теоретических знаний при решении реальных технических проблем.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на один год обучения.

Программа рассчитана для учащихся 8-14 лет.

Общее количество – 216 учебных часов (36 учебных недель)

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education и электронного конструктора «Робоняша» на платформе IskraJS от компании «Амперка».

В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов. Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Так, например, теоретические и практические знания по робототехнике послужат пропедевтикой по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), значительно углубят знания по черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Курс «Робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным. В соответствии ФГОС цель программы отвечает установленным требованиям к личностным результатам освоения ООП.

Цель программы:

Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка

Задачи:

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и

- программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
 - Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.
 - выявление одаренных детей, обеспечение соответствующих условий для их образования и творческого развития.
 - Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
 - Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
 - Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений
 - Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
 - Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата
 - Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.
 - Познакомить с понятиями «алгоритм», «язык программирования»
 - Сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Javascript
 - Изучить основные конструкции языка программирования Javascript
 - Научить отлаживать и тестировать программы, делать выводы о работе этих программ

Возрастные особенности детей

В объединение принимаются дети в возрасте 3-8 класса (8-14 лет) лет без специального отбора.

Группы - 15 чел. Кол-во групп - 3

Режим занятий

Количество часов, при 6-дневной рабочей неделе (36 учебных недель)

для 3 - 8 классов - 6 часов в неделю (216 часов на 1 год)

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа

Формы и методы организации занятий

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами).

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- Аудиторные (количество аудиторных занятий не превышает 50%), где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- Внеаудиторные занятия, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки. Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;

Методика проведения занятий - образовательный контекст

Все занятия с образовательными конструкторами предусматривают, что учебный процесс включает в себя четыре составляющие: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие. Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Сам по себе начальный новый опыт позволяет сформировать совершенно новое знание. Использование на занятиях конструкторов помогает детям изучать основы информационных технологий и материального производства, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представляемых на видеоклипах и фотографиях, демонстрирующих реально используемые технологии. Педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. Обучение в процессе практической деятельности, предполагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). В зависимости от задач, на занятиях используются разные виды конструирования: Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей; Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для обработки данных; Свободное, неограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам и самостоятельные конструкторские разработки. На каждом компьютере учащегося, имеется постоянно дополняющиеся папка с готовыми инструкциями по конструированию моделей и руководство пользования программой. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). На этом этапе возможно разделение ролей на

конструктора и программиста. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. По - выполнению задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. На этапе Рефлексия детям дается возможность обдумать то, что они построили, запрограммировали, помогает более глубоко понять идеи с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной и новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый объем вопросов, побуждающих установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают в реальном мире. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этапе Развитие детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию. Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела - все это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на специальной папке на школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Учебно-тематический план образовательной программы "Основы робототехники"

№	Разделы программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1	1	2
3	Основы конструирования	3,5	10,5	14
4	Технология и основы механики	14	90	104
5	Возобновляемые источники энергии	6	28	34
6	Пневматика	4	16	20
7	Электронный конструктор «Робоняша» на платформе IskraJS	8,5	32,5	41
	Всего:	38	178	216

№	Программа "Основы робототехники" (в соответствии с направлением развития личности)	Общее количество часов	Часы аудиторных занятий	Часы внеаудиторных активных занятий
		216	38	178

№	Раздел программы	Форма организации и занятий	Используемые дидактические материалы	Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	беседа	Компьютерная база-презентация	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный	Опрос, Проверка сборки конструктора
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	сообщение беседа игра (элемент соревнований)	Компьютерная база, ПО, модели для демонстрации, конструкторы для построения несложной конструкции модели	Объяснительно-иллюстрационный Практический, словесный, познавательный, мотивационный	Входной тест Практическое задание- Проверка сборки модели элемент соревнований
3	Основы конструирования	сообщение беседа, практикум	Конструкторы 9686 «Технология и основы механики», методическое пособие, рабочие листы, поля	Практический, словесный, познавательный, объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Технология и основы механики	сообщение беседа, практикум	Конструкторы 9686 «Технология и основы механики», методическое пособие, рабочие листы, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое и творческое задание, защита проекта

5	Возобновляемые источники энергии	сообщение беседа, практикум	Конструкторы 9688 «Возобновляемые источники энергии»	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое и творческое задание, защита проекта
6	Пневматика	сообщение беседа, практикум	Конструкторы 9641 «Пневматика»	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое и творческое задание, защита проекта
7	Электронный конструктор «Робоняша» на платформе IskraJS	сообщение беседа, практикум	Компьютерная база, ПО Конструктор «Робоняша» Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: IDE Espruino	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое и творческое задание, защита проекта

Ожидаемые результаты

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования внеурочная деятельность, как и направлена на решение задач воспитания и социализации учащихся.

Методы достижения результатов

Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному..

- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки
- Дополнительные творческие задания
- Поощрение, стимулирование

Внеурочная деятельность – это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, направленная на достижение школьниками личностных, метапредметных и предметных результатов. Ведущей идеей модернизации образования сегодня на всех уровнях от общего до высшего профессионального является компетентностно-деятельностные его результаты, которые проявляются в способности выпускников каждого уровня образования к адекватной адаптации в современных динамичных ритмах социально-экономической сферы. В качестве стратегической задачи ставится постепенный переход на компетентностную основу в оценивании результативности процесса обучения. Компетентностный подход в образовании есть не что иное, как целевая ориентация учебного процесса на формирование определенных компетенций. Ученику важно не просто уметь что-то делать, но *необходимо хотеть делать и быть готовым делать*. Компетентностный подход также предполагает: согласование цели обучения, поставленные педагогами, с собственными целями учащихся; увеличение доли индивидуального самообразования, переноса внимания к способам; работы с информацией, групповому распределению нагрузок и изменению мотивации; подготовку учащихся к успеху в жизни через применение знаний и умений в жизненных ситуациях. Формирование жизненного опыта вводятся в рамки учебного процесса как его значимые элементы; обеспечение на практике единства учебного и воспитательного процессов, когда одни и те же задачи разносторонней подготовки к жизни решаются различными средствами урочной и внеурочной деятельности, что приводит учащихся к пониманию

значимости собственной культуры для его жизни. Ценностным ориентиром при реализации данной программы должен стать *ребенок развивающийся, а не развиваемый*.

Личностные, метапредметные и предметные результаты изучения курса «Основы робототехники»

Личностные результаты (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Espruino IDE.

В результате освоения программы учащиеся научатся строить роботов и управлять ими.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся старших классов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

1. Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника

Теория-практика: Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

3. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизированного транспортного средства. Центр тяжести. Измерения.

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизированного транспортного средства

3.1. Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм

3.2. Принцип устойчивости конструкций. Башни.

3.3. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение

3.4. Повышающая передача. Волчок

3.5. Понижающая передача. Силовая « Крутилка »

3.6 Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

3.7. «Механическое Сумо» Зачет

4. Технология и основы механики

Теория: использование механизмов, конструирование, установка взаимосвязей, методы исследования

Практика: работа с базовыми моделями, решение практических задач и сборка моделей, установка взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие.

4.1. Простые машины

4.2. Механизмы

4.3. Конструкции

4.4. Силы и движение

4.5. Средства измерения

4.6. Энергия

4.7. Машины с двигателем

5. Возобновляемые источники энергии

Теория: использование моделей различных технических устройств, изучение потенциальной и кинетической энергии

Практика: решение научных, инженерных, технологических и конструкторских задач. Занятия с базовыми моделями

5.1. Генератор с ручным приводом

5.2. Солнечный ЛЕГО-модуль

5.3. Ветряная турбина

5.4. Гидротурбина

5.5. Солнечный ЛЕГО-автомобиль

5.6. Судовая лебедка

6. Пневматика

Теория: изучение основных принципов действия пневматических машин, основы пневматических устройств

Практика: работа с базовыми моделями, решение практических задач и сборка моделей, установка взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие.

- 6.1. Рычажный подъемник (Подъемник ножничного типа)
- 6.2. Пневматический захват
- 6.3. Штамповочный пресс
- 6.4. Манипулятор «рука»

7. Конструктор «Робоняша»

Теория: Знакомство с элементами набора(платы, датчики, конструктор), знакомство с языком программирования JavaScript, механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: проектирование, знакомство с различными платами, датчиками, конструктором, конструирование механизмов и роботов.

- 7.1. Проект «Прожектор», об электричестве, сигналах, соединении TroykaShield и IskraJS, светодиод, программирование
- 7.2. Проект «Сигнальная колонна», цифровые сигналы, работа с консолью, методы объекта «светодиод»
- 7.3. Проект «Сенсорный выключатель», цифровой датчик линии, программирование функций и методов «цифрового датчика линии»
- 7.4. Знакомство с деталями #Структор, конструктор, корпус будущего робота, соединение IskraJS к конструктору
- 7.5. Проект «Миксер», плата MotorShield, двигатели, подключение, программирование поведения двигателей
- 7.6. Проект «Одометр», энкодер, сборка колес, двигателей, плат, программирование
- 7.7. Проект «Спидометр», измерение скорости, программирование, вывод данных в консоль
- 7.8. Проект «Марсоход», PowerBank, сборка деталей, соединение, пульт управления, ИК-приемник, программирование
- 7.9. Проект «Чистюля», аналоговые сигналы, аналоговый датчик линии
- 7.10. Проект «Следопыт», ПИД-регулятор, программирование следования робота по линии
- 7.11. Проект «Нехочуха», сервопривод
- 7.12. Проект «Прилипала», ультразвуковой дальномер
- 7.13. Проект «Робо-сумо», подготовка робота с соревнованиям

8. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика: Работа с проектами

- 8.1 «Робот-охранник»
- 8.2 «Продвинутый следопыт»
- 8.3 «Ганзор»
- 8.4 «ИК-танк»

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение программы внеурочной деятельности

Методика проведения итоговых занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней (внутренних и выездных). Состязания проводятся по следующему регламенту. Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Формы подведения итогов. Контрольные испытания

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.
- По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики. Основные из таких конференций – школьная Малая и Большая научно-практическая конференция, которая проводится в апреле уже много лет, где учащиеся делают доклады и представляют свои творческие проекты, открытая районная конференция науки и техники, городские и Всероссийские конкурсы и фестивали и выставки.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт-Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.
- Балтийский научно-инженерный конкурс проводится зимой и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

Ведется организация собственных выставок, мастер-классов и открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

Способы определения результативности

Изучения программы внеурочной деятельности определяется на основе участия ребенка в конкурсных мероприятиях или выполнения им некоторых работ. (Минимальное обязательное количество таких сертификационных испытаний не должно быть больше четырех за учебный год).

Перечень методического обеспечения:

Печатные пособия:

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ:

1. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ педагога:

1. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
2. Копосов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 286 с.
3. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 87 с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Видео-, аудиоматериалы:

1. Компакт-диски: “Индустрия развлечения”.
2. Интерактивный практикум ROBOLAB.
3. Перворобот NXT. Введение в робототехнику. Книга проектов. CD –диск. LEGO, Carnegie Mellon Robotics Academy, 2007

Цифровые ресурсы:

1. Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education [Электронный ресурс]. Режим доступа:
2. <http://www.mindstorms.su>
 - <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
 - <http://robotics.ru/>
 - <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
 - <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
 - http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
 - <http://www.prorobot.ru/lego.php>
 - <http://robotor.ru>

Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования по робототехнике

Материально-техническое обеспечение.

В школе имеется кабинет робототехники.

Оборудование:

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

1. Набор для изучения робототехники LEGO – базовых и резервных- по 4 шт.;
2. Дополнительные датчики.
3. Зарядные устройства, аккумуляторы
4. Персональный компьютер с установленной программой– 4 шт.;
5. Мультимедийный проектор -1 шт.;
6. Интерактивная доска;

7. Презентация (ЦОР «Основы робототехники»)
8. Технологические карты;
9. Поля для соревнований роботов;

Календарно-тематический план

№	Раздел	Количество часов			Формы аттестации / контроля	Дата
		Всего	Теор	Прак		
1	Инструктаж по ТБ	1	1	-		
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2	1	1		
3	Основы конструирования	14	3,5	10,5		
3.1	<i>Названия и принципы крепления деталей.</i>	2	0,5	1,5		
3.2	<i>Простейшие механизмы.</i>	2	0,5	1,5		
3.3	<i>Хватательный механизм</i>	2	0,5	1,5		
3.4	<i>Принцип устойчивости конструкций</i>	2	0,5	1,5		
3.5	<i>Строительство высокой башни</i>	2	0,5	1,5		
3.6	<i>Конструирование общего проекта - «Небоскребы»</i>	2	0,5	1,5		
3.7	<i>«Механическое Сумо» Зачет</i>	2	0,5	1,5		
4	Технология и основы механики	104	14	90		
4.1	Простые машины	12	3	9		
4.1.1	<i>Рычаг</i>	2	0,5	1,5		
4.1.2	<i>Колесо и ось</i>	2	0,5	1,5		
4.1.3	<i>Блоки</i>	2	0,5	1,5		
4.1.4	<i>Наклонная плоскость</i>	2	0,5	1,5		
4.1.5	<i>Клин</i>	2	0,5	1,5		
4.1.6	<i>Винт</i>	2	0,5	1,5		
4.2	Механизмы	6	1,5	4,5		
4.2.1	<i>Зубчатая передача</i>	2	0,5	1,5		
4.2.2	<i>Кулачок</i>	2	0,5	1,5		
4.2.3	<i>Храповой механизм с собачкой</i>	2	0,5	1,5		
4.3	Конструкции	2	0,5	1,5		
4.4	Силы и движение	8	2	6		
4.4.1	<i>Уборочная машина</i>	2	0,5	1,5		

4.4.2	<i>Игра «Большая рыбалка»</i>	2	0,5	1,5		
4.4.3	<i>Свободное качение</i>	2	0,5	1,5		
4.4.4	<i>Механический молоток</i>	2	0,5	1,5		
4.5	Средства измерения	6	1,5	4,5		
4.5.1	<i>Измерительная тележка</i>	2	0,5	1,5		
4.5.2	<i>Почтовые весы</i>	2	0,5	1,5		
4.5.3	<i>Таймер</i>	2	0,5	1,5		
4.6	Энергия	6	1,5	4,5		
4.6.1	<i>Ветряк</i>	2	0,5	1,5		
4.6.2	<i>Буер</i>	2	0,5	1,5		
4.6.3	<i>Инерционная машина</i>	2	0,5	1,5		
4.7	Машины с двигателем	8	2	6		
4.7.1	<i>Тягач</i>	2	0,5	1,5		
4.7.2	<i>Гоночный автомобиль</i>	2	0,5	1,5		
4.7.3	<i>Скороход</i>	2	0,5	1,5		
4.7.4	<i>Собака-робот</i>	2	0,5	1,5		
4.8	Творческие задания	24	-	24		
4.8.1	<i>Ралли по холмам</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.8.2	<i>Волшебный замок</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.8.3	<i>Почтовая штемпельная машина</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.8.4	<i>Ручной миксер</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.8.5	<i>Подъемник</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.8.6	<i>Летучая мышь</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.9	Задания повышенной сложности	8	2	6		
4.9.1	<i>Рычажные весы</i>	2	0,5	1,5		
4.9.2	<i>Башенный кран</i>	2	0,5	1,5		
4.9.3	<i>Пандус</i>	2	0,5	1,5		
4.9.4	<i>Гоночный автомобиль</i>	2	0,5	1,5		

4.10	Задания повышенной сложности. Творческие задания	24	-	24		
4.10.1	<i>Катапульта</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.10.2	<i>Ручная тележка</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.10.3	<i>Лебедка</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.10.4	<i>Карусель</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.10.5	<i>Наблюдательная вышка</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
4.10.6	<i>Мост</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
5	Возобновляемые источники энергии	34	6	28		
5.1	Возобновляемые источники энергии	2	1	1		
5.2	Потенциальная и кинетическая энергия	2	1	1		
5.3	Оборудование	2	1	1		
5.4	Занятия с базовыми моделями	12	3	9		
5.4.1	<i>Генератор с ручным приводом</i>	2	0,5	1,5		
5.4.2	<i>Солнечный ЛЕГО-модуль</i>	2	0,5	1,5		
5.4.3	<i>Ветряная турбина</i>	2	0,5	1,5		
5.4.4	<i>Гидротурбина</i>	2	0,5	1,5		
5.4.5	<i>Солнечный ЛЕГО-автомобиль</i>	2	0,5	1,5		
5.4.6	<i>Судовая лебедка</i>	2	0,5	1,5		
5.5	Творческие задания	16	-	16		
5.5.1	<i>Газонокосилка</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
5.5.2	<i>Световое табло</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
5.5.3	<i>Электрический вентилятор</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	
5.5.4	<i>Прожектор для спортзала</i>	4	-	4	<i>Защита проекта</i>	

6	Пневматика	20	4	16		
6.1	Что такое пневматика?	2	1	1		
6.2	Базовые модели	2	1	1		
6.3	Занятия с базовыми моделями	8	2	6		
6.3.1	<i>Рычажный подъемник (Подъемник ножничного типа)</i>	2	0,5	1,5		
6.3.2	<i>Пневматический захват</i>	2	0,5	1,5		
6.3.3	<i>Штамповочный пресс</i>	2	0,5	1,5		
6.3.4	<i>Манипулятор «рука»</i>	2	0,5	1,5		
6.4	Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей	8	-	8		
6.4.1	<i>Динозавр</i>	4	-	4	Защита проекта	
6.4.2	<i>Огородное пугало</i>	4	-	4	Защита проекта	
7	Электронный конструктор «Робоняша» на платформе IskraJS	41	8,5	32,5		
7.1	Знакомство с микроконтроллером IskraJS, платами расширения Тройка Shield и Motor Shield.	1	1	-		
7.2	Язык программирования JavaScript. Установка IDE. Работа с консолью.	2	1	1		
7.3	Проекты	26	6,5	19,5		
7.3.1	<i>Эксперимент №1 «Прожектор».</i>	2	0,5	1,5		
7.3.2	<i>Эксперимент №2 «Сигнальная колонна»</i>	2	0,5	1,5		
7.3.3	<i>Эксперимент №3 «Сенсорный выключатель»</i>	2	0,5	1,5		
7.3.4	<i>Конструктор для корпуса «#Структор»</i>	2	0,5	1,5		
7.3.5	<i>Эксперимент №4 «Миксер»</i>	2	0,5	1,5		
7.3.6	<i>Эксперимент №5 «Одометр»</i>	2	0,5	1,5		
7.3.7	<i>Эксперимент №6 «Спидометр»</i>	2	0,5	1,5		

7.3.8	Экперимент №7 «Марсоход»	2	0,5	1,5		
7.3.9	Экперимент №8 «Чистюля»	2	0,5	1,5		
7.3.10	Экперимент №9 «Следопыт»	2	0,5	1,5		
7.3.11	Экперимент №10 «Нехочуха»	2	0,5	1,5		
7.3.12	Экперимент №11 «Прилипала»	2	0,5	1,5		
7.3.13	Экперимент №12 «Робо-сумо»	2	0,5	1,5		
7.4	Творческие задания	12	-	12		
7.4.1	«Робот-охранник»	4	-	4	Защита проекта	
7.4.2	«Продвинутый следопыт»	4	-	4	Защита проекта	
7.4.3	«Танцор»	4	-	4	Защита проекта	
Итого:		216	38	178		

Содержание календарно-тематического плана для 1 группы обучающихся

Дата		№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов
По плану	По факту			
03.09.20	03.09.20	1.	Инструктаж по ТБ	1ч.
07.09.20	07.09.20	2.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2ч.
Раздел I. Основы конструирования				14ч.
07.09.20	07.09.20	3.	<i>Названия и принципы крепления деталей.</i>	2ч.
10.09.20	10.09.20	4.	<i>Простейшие механизмы.</i>	2ч.
14.09.20	14.09.20	5.	<i>Хватательный механизм</i>	2ч.
14.09.20	14.09.20	6.	<i>Принцип устойчивости конструкций</i>	2ч.
17.09.20	17.09.20	7.	<i>Строительство высокой башни</i>	2ч.
21.09.20	21.09.20	8.	<i>Конструирование общего проекта - «Небоскребы»</i>	2ч.
21.09.20	21.09.20	9.	<i>«Механическое Сумо» Зачет</i>	2ч.
Раздел II. Технология и основы механики				104ч.
Тема I. Простые машины				12ч.
24.09.20	24.09.20	10.	<i>Рычаг</i>	2ч.
28.09.20	28.09.20	11.	<i>Колесо и ось</i>	2ч.
28.09.20	28.09.20	12.	<i>Блоки</i>	2ч.
01.10.20	01.10.20	13.	<i>Наклонная плоскость</i>	2ч.
05.10.20	05.10.20	14.	<i>Клин</i>	2ч.
05.10.20	05.10.20	15.	<i>Винт</i>	2ч.
Тема II. Механизмы				6ч.
08.10.20	08.10.20	16.	<i>Зубчатая передача</i>	2ч.
12.10.20	12.10.20	17.	<i>Кулачок</i>	2ч.
12.10.20	12.10.20	18.	<i>Храповой механизм с собачкой</i>	2ч.
15.10.20	15.10.20	19.	<i>Конструкции</i>	2ч.
Тема III. Силы и движение				8ч.

19.10.20	19.10.20	20.	<i>Уборочная машина</i>	2ч.
19.10.20	19.10.20	21.	<i>Игра «Большая рыбалка»</i>	2ч.
22.10.20	22.10.20	22.	<i>Свободное качение</i>	2ч.
26.10.20	26.10.20	23.	<i>Механический молоток</i>	2ч.
Тема IV. Средства измерения				6ч.
26.10.20	26.10.20	24.	<i>Измерительная тележка</i>	2ч.
29.10.20	29.10.20	25.	<i>Почтовые весы</i>	2ч.
02.11.20	02.11.20	26.	<i>Таймер</i>	2ч.
Тема V. Энергия				6ч.
02.11.20	02.11.20	27.	<i>Ветряк</i>	2ч.
05.11.20	05.11.20	28.	<i>Буер</i>	2ч.
09.11.20	09.11.20	29.	<i>Инерционная машина</i>	2ч.
Тема VI. Машины с двигателем				8ч.
09.11.20	09.11.20	30.	<i>Тягач</i>	2ч.
12.11.20	12.11.20	31.	<i>Гоночный автомобиль</i>	2ч.
16.11.20	16.11.20	32.	<i>Скороход</i>	2ч.
16.11.20	16.11.20	33.	<i>Собака-робот</i>	2ч.
Творческие задания				24ч.
19.11.20, 23.11.20	19.11.20, 23.11.20	34.	<i>Ралли по холмам</i>	4ч.
23.11.20, 26.11.20	23.11.20, 26.11.20	35.	<i>Волшебный замок</i>	4ч.
30.11.20, 30.11.20	30.11.20, 30.11.20	36.	<i>Почтовая штемпельная машина</i>	4ч.
03.12.20, 07.12.20	03.12.20, 07.12.20	37.	<i>Ручной миксер</i>	4ч.
07.12.20, 10.12.20	07.12.20, 10.12.20	38.	<i>Подъемник</i>	4ч.
14.12.20, 14.12.20	14.12.20, 14.12.20	39.	<i>Летучая мышь</i>	4ч.
Задания повышенной сложности				8ч.
17.12.20	17.12.20	40.	<i>Рычажные весы</i>	2ч.
21.12.20	21.12.20	41.	<i>Башенный кран</i>	2ч.

21.12.20	21.12.20	42.	<i>Пандус</i>	2ч.
24.12.20	24.12.20	43.	<i>Гоночный автомобиль</i>	2ч.
Задания повышенной сложности. Творческие задания				24ч.
28.12.20, 28.12.20	28.12.20, 28.12.20	44.	<i>Катапульта</i>	4ч.
11.01.21, 11.01.21	11.01.21, 11.01.21	45.	<i>Ручная тележка</i>	4ч.
14.01.21, 18.01.21	14.01.21, 18.01.21	46.	<i>Лебедка</i>	4ч.
18.01.21, 21.01.21	18.01.21, 21.01.21	47.	<i>Карусель</i>	4ч.
25.01.21, 25.01.21	25.01.21, 25.01.21	48.	<i>Наблюдательная вышка</i>	4ч.
28.01.21, 01.02.21	28.01.21, 01.02.21	49.	<i>Мост</i>	4ч.
Раздел III. Возобновляемые источники энергии				34ч.
01.02.21	01.02.21	50.	<i>Возобновляемые источники энергии</i>	2ч.
04.02.21	04.02.21	51.	<i>Потенциальная и кинетическая энергия</i>	2ч.
08.02.21	08.02.21	52.	<i>Оборудование</i>	2ч.
Занятия с базовыми моделями				12ч.
08.02.21	08.02.21	53.	<i>Генератор с ручным приводом</i>	2ч.
11.02.21	11.02.21	54.	<i>Солнечный ЛЕГО-модуль</i>	2ч.
15.02.21	15.02.21	55.	<i>Ветряная турбина</i>	2ч.
15.02.21	15.02.21	56.	<i>Гидротурбина</i>	2ч.
18.02.21	18.02.21	57.	<i>Солнечный ЛЕГО-автомобиль</i>	2ч.
25.02.21	25.02.21	58.	<i>Судовая лебедка</i>	2ч.
Творческие задания				16ч.
01.03.21, 01.03.21	01.03.21, 01.03.21	59.	<i>Газонокосилка</i>	4ч.
04.03.21, 11.03.21	04.03.21, 11.03.21	60.	<i>Световое табло</i>	4ч.
15.03.21, 15.03.21	15.03.21, 15.03.21	61.	<i>Электрический вентилятор</i>	4ч.
18.03.21, 22.03.21	18.03.21, 22.03.21	62.	<i>Прожектор для спортзала</i>	4ч.
Раздел IV. Пневматика				20ч.

22.03.21	22.03.21	63.	Что такое пневматика?	2ч.
25.03.21	25.03.21	64.	Базовые модели	2ч.
Занятия с базовыми моделями				8ч.
29.03.21	29.03.21	65.	<i>Рычажный подъемник (Подъемник ножничного типа)</i>	2ч.
29.03.21	29.03.21	66.	<i>Пневматический захват</i>	2ч.
01.04.21	01.04.21	67.	<i>Штамповочный пресс</i>	2ч.
05.04.21	05.04.21	68.	<i>Манипулятор «рука»</i>	2ч.
Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей				8ч.
05.04.21, 08.04.21	05.04.21, 08.04.21	69.	<i>Динозавр</i>	4ч.
12.04.21, 12.04.21	12.04.21, 12.04.21	70.	<i>Огородное пугало</i>	4ч.
Раздел V. Электронный конструктор «Робоняша» на платформе IskraJS				41ч.
15.04.21	15.04.21	71.	Знакомство с микроконтроллером IskraJS, платами расширения Troyka Shield и Motor Shield.	1ч.
19.04.21	19.04.21	72.	Язык программирования JavaScript. Установка IDE. Работа с консолью.	2ч.
Проекты				26ч.
19.04.21	19.04.21	73.	<i>Эксперимент №1 «Прожектор».</i>	2ч.
22.04.21	22.04.21	74.	<i>Эксперимент №2 «Сигнальная колонна»</i>	2ч.
26.04.21	26.04.21	75.	<i>Эксперимент №3 «Сенсорный выключатель»</i>	2ч.
26.04.21	26.04.21	76.	<i>Конструктор для корпуса «#Структор».</i>	2ч.
29.04.21	29.04.21	77.	<i>Эксперимент №4 «Миксер»</i>	2ч.
06.05.21	06.05.21	78.	<i>Эксперимент №5 «Одометр»</i>	2ч.
13.05.21	13.05.21	79.	<i>Эксперимент №6 «Спидометр»</i>	2ч.
17.05.21	17.05.21	80.	<i>Эксперимент №7 «Марсоход»</i>	2ч.
17.05.21	17.05.21	81.	<i>Эксперимент №8 «Чистюля»</i>	2ч.
20.05.21	20.05.21	82.	<i>Эксперимент №9 «Следопыт»</i>	2ч.
24.05.21	24.05.21	83.	<i>Эксперимент №10 «Нехочуха»</i>	2ч.
24.05.21	24.05.21	84.	<i>Эксперимент №11 «Прилипала»</i>	2ч.
27.05.21	27.05.21	85.	<i>Эксперимент №12 «Робо-сумо»</i>	2ч.

Творческие задания				12ч.
31.05.21, 31.05.21	31.05.21, 31.05.21	86.	«Робот-охранник»	4ч.
03.06.21, 07.06.21	03.06.21, 07.06.21	87.	«Продвинутый следопыт»	4ч.
07.06.21, 10.06.21	07.06.21, 10.06.21	88.	«Танцор»	4ч.

Содержание календарно-тематического плана для 2 группы обучающихся

Дата		№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов
По плану	По факту			
01.09.20	01.09.20	1.	Инструктаж по ТБ	1ч.
04.09.20	04.09.20	2.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2ч.
Раздел I. Основы конструирования				14ч.
04.09.20	04.09.20	3.	<i>Названия и принципы крепления деталей.</i>	2ч.
08.09.20	08.09.20	4.	<i>Простейшие механизмы.</i>	2ч.
11.09.20	11.09.20	5.	<i>Хватательный механизм</i>	2ч.
11.09.20	11.09.20	6.	<i>Принцип устойчивости конструкций</i>	2ч.
15.09.20	15.09.20	7.	<i>Строительство высокой башни</i>	2ч.
18.09.20	18.09.20	8.	<i>Конструирование общего проекта - «Небоскребы»</i>	2ч.
18.09.20	18.09.20	9.	<i>«Механическое Сумо» Зачет</i>	2ч.
Раздел II. Технология и основы механики				104ч.
Тема I. Простые машины				12ч.
22.09.20	22.09.20	10.	<i>Рычаг</i>	2ч.
25.09.20	25.09.20	11.	<i>Колесо и ось</i>	2ч.
25.09.20	25.09.20	12.	<i>Блоки</i>	2ч.
29.09.20	29.09.20	13.	<i>Наклонная плоскость</i>	2ч.
02.10.20	02.10.20	14.	<i>Клин</i>	2ч.
02.10.20	02.10.20	15.	<i>Винт</i>	2ч.
Тема II. Механизмы				6ч.
06.10.20	06.10.20	16.	<i>Зубчатая передача</i>	2ч.
09.10.20	09.10.20	17.	<i>Кулачок</i>	2ч.
09.10.20	09.10.20	18.	<i>Храповой механизм с собачкой</i>	2ч.
13.10.20	13.10.20	19.	<i>Конструкции</i>	2ч.
Тема III. Силы и движение				8ч.

16.10.20	16.10.20	20.	<i>Уборочная машина</i>	2ч.
16.10.20	16.10.20	21.	<i>Игра «Большая рыбалка»</i>	2ч.
20.10.20	20.10.20	22.	<i>Свободное качение</i>	2ч.
23.10.20	23.10.20	23.	<i>Механический молоток</i>	2ч.
Тема IV. Средства измерения				6ч.
23.10.20	23.10.20	24.	<i>Измерительная тележка</i>	2ч.
27.10.20	27.10.20	25.	<i>Почтовые весы</i>	2ч.
30.10.20	30.10.20	26.	<i>Таймер</i>	2ч.
Тема V. Энергия				6ч.
30.10.20	30.10.20	27.	<i>Ветряк</i>	2ч.
03.11.20	03.11.20	28.	<i>Буер</i>	2ч.
06.11.20	06.11.20	29.	<i>Инерционная машина</i>	2ч.
Тема VI. Машины с двигателем				8ч.
06.11.20	06.11.20	30.	<i>Тягач</i>	2ч.
10.11.20	10.11.20	31.	<i>Гоночный автомобиль</i>	2ч.
13.11.20	13.11.20	32.	<i>Скороход</i>	2ч.
13.11.20	13.11.20	33.	<i>Собака-робот</i>	2ч.
Творческие задания				24ч.
17.11.20, 20.11.20	17.11.20, 20.11.20	34.	<i>Ралли по холмам</i>	4ч.
20.11.20, 24.11.20	20.11.20, 24.11.20	35.	<i>Волшебный замок</i>	4ч.
27.11.20, 27.11.20	27.11.20, 27.11.20	36.	<i>Почтовая штемпельная машина</i>	4ч.
01.12.20, 04.12.20	01.12.20, 04.12.20	37.	<i>Ручной миксер</i>	4ч.
04.12.20, 08.12.20	04.12.20, 08.12.20	38.	<i>Подъемник</i>	4ч.
11.12.20, 11.12.20	11.12.20, 11.12.20	39.	<i>Летучая мышь</i>	4ч.
Задания повышенной сложности				8ч.
15.12.20	15.12.20	40.	<i>Рычажные весы</i>	2ч.
18.12.20	18.12.20	41.	<i>Башенный кран</i>	2ч.

18.12.20	18.12.20	42.	<i>Пандус</i>	2ч.
22.12.20	22.12.20	43.	<i>Гоночный автомобиль</i>	2ч.
Задания повышенной сложности. Творческие задания				24ч.
25.12.20, 25.12.20	25.12.20, 25.12.20	44.	<i>Катапульта</i>	4ч.
29.12.20, 12.01.21	29.12.20, 12.01.21	45.	<i>Ручная тележка</i>	4ч.
15.01.21, 15.01.21	15.01.21, 15.01.21	46.	<i>Лебедка</i>	4ч.
19.01.21, 22.01.21	19.01.21, 22.01.21	47.	<i>Карусель</i>	4ч.
22.01.21, 26.01.21	22.01.21, 26.01.21	48.	<i>Наблюдательная вышка</i>	4ч.
29.01.21, 29.01.21	29.01.21, 29.01.21	49.	<i>Мост</i>	4ч.
Раздел III. Возобновляемые источники энергии				34ч.
02.02.21	02.02.21	50.	Возобновляемые источники энергии	2ч.
05.02.21	05.02.21	51.	Потенциальная и кинетическая энергия	2ч.
05.02.21	05.02.21	52.	Оборудование	2ч.
Занятия с базовыми моделями				12ч.
09.02.21	09.02.21	53.	<i>Генератор с ручным приводом</i>	2ч.
12.02.21	12.02.21	54.	<i>Солнечный ЛЕГО-модуль</i>	2ч.
12.02.21	12.02.21	55.	<i>Ветряная турбина</i>	2ч.
16.02.21	16.02.21	56.	<i>Гидротурбина</i>	2ч.
19.02.21	19.02.21	57.	<i>Солнечный ЛЕГО-автомобиль</i>	2ч.
19.02.21	19.02.21	58.	<i>Судовая лебедка</i>	2ч.
Творческие задания				16ч.
26.02.21, 26.02.21	26.02.21, 26.02.21	59.	<i>Газонокосилка</i>	4ч.
02.03.21, 05.03.21	02.03.21, 05.03.21	60.	<i>Световое табло</i>	4ч.
05.03.21, 09.03.21	05.03.21, 09.03.21	61.	<i>Электрический вентилятор</i>	4ч.
12.03.21, 12.03.21	12.03.21, 12.03.21	62.	<i>Прожектор для спортзала</i>	4ч.
Раздел IV. Пневматика				20ч.

16.03.21	16.03.21	63.	Что такое пневматика?	2ч.
19.03.21	19.03.21	64.	Базовые модели	2ч.
Занятия с базовыми моделями				8ч.
19.03.21	19.03.21	65.	<i>Рычажный подъемник (Подъемник ножничного типа)</i>	2ч.
23.03.21	23.03.21	66.	<i>Пневматический захват</i>	2ч.
26.03.21	26.03.21	67.	<i>Штамповочный пресс</i>	2ч.
26.03.21	26.03.21	68.	<i>Манипулятор «рука»</i>	2ч.
Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей				8ч.
30.03.21, 02.04.21	30.03.21, 02.04.21	69.	<i>Динозавр</i>	4ч.
02.04.21, 06.04.21	02.04.21, 06.04.21	70.	<i>Огородное пугало</i>	4ч.
Раздел V. Электронный конструктор «Робоняша» на платформе IskraJS				41ч.
09.04.21	07.04.21	71.	Знакомство с микроконтроллером IskraJS, платами расширения Troyka Shield и Motor Shield.	1ч.
09.04.21	10.04.21	72.	Язык программирования JavaScript. Установка IDE. Работа с консолью.	2ч.
Проекты				26ч.
13.04.21	13.04.21	73.	<i>Эксперимент №1 «Прожектор».</i>	2ч.
16.04.21	16.04.21	74.	<i>Эксперимент №2 «Сигнальная колонна»</i>	2ч.
16.04.21	16.04.21	75.	<i>Эксперимент №3 «Сенсорный выключатель»</i>	2ч.
20.04.21	20.04.21	76.	<i>Конструктор для корпуса «#Структор».</i>	2ч.
23.04.21	23.04.21	77.	<i>Эксперимент №4 «Миксер»</i>	2ч.
23.04.21	23.04.21	78.	<i>Эксперимент №5 «Одометр»</i>	2ч.
27.04.21	27.04.21	79.	<i>Эксперимент №6 «Спидометр»</i>	2ч.
30.04.21	30.04.21	80.	<i>Эксперимент №7 «Марсоход»</i>	2ч.
30.04.21	30.04.21	81.	<i>Эксперимент №8 «Чистюля»</i>	2ч.
04.05.21	04.05.21	82.	<i>Эксперимент №9 «Следопыт»</i>	2ч.
07.05.21	07.05.21	83.	<i>Эксперимент №10 «Нехочуха»</i>	2ч.
07.05.21	07.05.21	84.	<i>Эксперимент №11 «Прилипала»</i>	2ч.
11.05.21	11.05.21	85.	<i>Эксперимент №12 «Робо-сумо»</i>	2ч.

Творческие задания				12ч.
14.05.21, 14.05.21	14.05.21, 14.05.21	86.	«Робот-охранник»	4ч.
18.05.21, 21.05.21	18.05.21, 21.05.21	87.	«Продвинутый следопыт»	4ч.
21.05.21, 25.05.21	21.05.21, 25.05.21	88.	«Танцор»	4ч.

Содержание календарно-тематического плана для 3 группы обучающихся

Дата		№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов
По плану	По факту			
02.09.20	02.09.20	1.	Инструктаж по ТБ	1ч.
02.09.20	02.09.20	2.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2ч.
Раздел I. Основы конструирования				14ч.
05.09.20	05.09.20	3.	<i>Названия и принципы крепления деталей.</i>	2ч.
09.09.20	09.09.20	4.	<i>Простейшие механизмы.</i>	2ч.
09.09.20	09.09.20	5.	<i>Хватательный механизм</i>	2ч.
12.09.20	12.09.20	6.	<i>Принцип устойчивости конструкций</i>	2ч.
16.09.20	16.09.20	7.	<i>Строительство высокой башни</i>	2ч.
16.09.20	16.09.20	8.	<i>Конструирование общего проекта - «Небоскребы»</i>	2ч.
19.09.20	19.09.20	9.	<i>«Механическое Сумо» Зачет</i>	2ч.
Раздел II. Технология и основы механики				104ч.
Тема I. Простые машины				12ч.
23.09.20	23.09.20	10.	<i>Рычаг</i>	2ч.
23.09.20	23.09.20	11.	<i>Колесо и ось</i>	2ч.
26.09.20	26.09.20	12.	<i>Блоки</i>	2ч.
30.09.20	30.09.20	13.	<i>Наклонная плоскость</i>	2ч.
30.09.20	30.09.20	14.	<i>Клин</i>	2ч.
03.10.20	03.10.20	15.	<i>Винт</i>	2ч.
Тема II. Механизмы				6ч.
07.10.20	07.10.20	16.	<i>Зубчатая передача</i>	2ч.
07.10.20	07.10.20	17.	<i>Кулачок</i>	2ч.
10.10.20	10.10.20	18.	<i>Храповой механизм с собачкой</i>	2ч.
14.10.20	14.10.20	19.	<i>Конструкции</i>	2ч.
Тема III. Силы и движение				8ч.

14.10.20	14.10.20	20.	<i>Уборочная машина</i>	2ч.
17.10.20	17.10.20	21.	<i>Игра «Большая рыбалка»</i>	2ч.
21.10.20	21.10.20	22.	<i>Свободное качение</i>	2ч.
21.10.20	21.10.20	23.	<i>Механический молоток</i>	2ч.
Тема IV. Средства измерения				6ч.
24.10.20	24.10.20	24.	<i>Измерительная тележка</i>	2ч.
28.10.20	28.10.20	25.	<i>Почтовые весы</i>	2ч.
28.10.20	28.10.20	26.	<i>Таймер</i>	2ч.
Тема V. Энергия				6ч.
31.10.20	31.10.20	27.	<i>Ветряк</i>	2ч.
07.11.20	07.11.20	28.	<i>Буер</i>	2ч.
11.11.20	11.11.20	29.	<i>Инерционная машина</i>	2ч.
Тема VI. Машины с двигателем				8ч.
11.11.20	11.11.20	30.	<i>Тягач</i>	2ч.
14.11.20	14.11.20	31.	<i>Гоночный автомобиль</i>	2ч.
18.11.20	18.11.20	32.	<i>Скороход</i>	2ч.
18.11.20	18.11.20	33.	<i>Собака-робот</i>	2ч.
Творческие задания				24ч.
21.11.20, 25.11.20	21.11.20, 25.11.20	34.	<i>Ралли по холмам</i>	4ч.
25.11.20, 28.11.20	25.11.20, 28.11.20	35.	<i>Волшебный замок</i>	4ч.
02.12.20, 02.12.20	02.12.20, 02.12.20	36.	<i>Почтовая штемпельная машина</i>	4ч.
05.12.20, 09.12.20	05.12.20, 09.12.20	37.	<i>Ручной миксер</i>	4ч.
09.12.20, 12.12.20	09.12.20, 12.12.20	38.	<i>Подъемник</i>	4ч.
16.12.20, 16.12.20	16.12.20, 16.12.20	39.	<i>Летучая мышь</i>	4ч.
Задания повышенной сложности				8ч.
19.12.20	19.12.20	40.	<i>Рычажные весы</i>	2ч.
23.12.20	23.12.20	41.	<i>Башенный кран</i>	2ч.

23.12.20	23.12.20	42.	<i>Пандус</i>	2ч.
26.12.20	26.12.20	43.	<i>Гоночный автомобиль</i>	2ч.
Задания повышенной сложности. Творческие задания				24ч.
30.12.20, 30.12.20	30.12.20, 30.12.20	44.	<i>Катапульта</i>	4ч.
13.01.21, 13.01.21	13.01.21, 13.01.21	45.	<i>Ручная тележка</i>	4ч.
16.01.21, 20.01.21	16.01.21, 20.01.21	46.	<i>Лебедка</i>	4ч.
20.01.21, 23.01.21	20.01.21, 23.01.21	47.	<i>Карусель</i>	4ч.
27.01.21, 27.01.21	27.01.21, 27.01.21	48.	<i>Наблюдательная вышка</i>	4ч.
30.01.21, 03.02.21	30.01.21, 03.02.21	49.	<i>Мост</i>	4ч.
Раздел III. Возобновляемые источники энергии				34ч.
03.02.21	03.02.21	50.	<i>Возобновляемые источники энергии</i>	2ч.
06.02.21	06.02.21	51.	<i>Потенциальная и кинетическая энергия</i>	2ч.
10.02.21	10.02.21	52.	<i>Оборудование</i>	2ч.
Занятия с базовыми моделями				12ч.
10.02.21	10.02.21	53.	<i>Генератор с ручным приводом</i>	2ч.
13.02.21	13.02.21	54.	<i>Солнечный ЛЕГО-модуль</i>	2ч.
17.02.21	17.02.21	55.	<i>Ветряная турбина</i>	2ч.
17.02.21	17.02.21	56.	<i>Гидротурбина</i>	2ч.
20.02.21	20.02.21	57.	<i>Солнечный ЛЕГО-автомобиль</i>	2ч.
24.02.21	24.02.21	58.	<i>Судовая лебедка</i>	2ч.
Творческие задания				16ч.
24.02.21, 27.02.21	24.02.21, 27.02.21	59.	<i>Газонокосилка</i>	4ч.
03.03.21, 03.03.21	03.03.21, 03.03.21	60.	<i>Световое табло</i>	4ч.
06.03.21, 10.03.21	06.03.21, 10.03.21	61.	<i>Электрический вентилятор</i>	4ч.
10.03.21, 13.03.21	10.03.21, 13.03.21	62.	<i>Прожектор для спортзала</i>	4ч.
Раздел IV. Пневматика				20ч.

17.03.21	17.03.21	63.	Что такое пневматика?	2ч.
17.03.21	17.03.21	64.	Базовые модели	2ч.
Занятия с базовыми моделями				8ч.
20.03.21	20.03.21	65.	<i>Рычажный подъемник (Подъемник ножничного типа)</i>	2ч.
24.03.21	24.03.21	66.	<i>Пневматический захват</i>	2ч.
24.03.21	24.03.21	67.	<i>Штамповочный пресс</i>	2ч.
27.03.21	27.03.21	68.	<i>Манипулятор «рука»</i>	2ч.
Творческие задания по проектированию и изготовлению моделей				8ч.
31.03.21, 31.03.21	31.03.21, 31.03.21	69.	<i>Динозавр</i>	4ч.
03.04.21, 07.04.21	03.04.21, 07.04.21	70.	<i>Огородное пугало</i>	4ч.
Раздел V. Электронный конструктор «Робоняша» на платформе IskraJS				41ч.
07.04.21	07.04.21	71.	Знакомство с микроконтроллером IskraJS, платами расширения Tройка Shield и Motor Shield.	1ч.
10.04.21	10.04.21	72.	Язык программирования JavaScript. Установка IDE. Работа с консолью.	2ч.
Проекты				26ч.
14.04.21	14.04.21	73.	<i>Эксперимент №1 «Прожектор».</i>	2ч.
14.04.21	14.04.21	74.	<i>Эксперимент №2 «Сигнальная колонна»</i>	2ч.
17.04.21	17.04.21	75.	<i>Эксперимент №3 «Сенсорный выключатель»</i>	2ч.
21.04.21	21.04.21	76.	<i>Конструктор для корпуса «#Структор».</i>	2ч.
21.04.21	21.04.21	77.	<i>Эксперимент №4 «Миксер»</i>	2ч.
24.04.21	24.04.21	78.	<i>Эксперимент №5 «Одометр»</i>	2ч.
28.04.21	28.04.21	79.	<i>Эксперимент №6 «Спидометр»</i>	2ч.
28.04.21	28.04.21	80.	<i>Эксперимент №7 «Марсоход»</i>	2ч.
05.05.21	05.05.21	81.	<i>Эксперимент №8 «Чистюля»</i>	2ч.
05.05.21	05.05.21	82.	<i>Эксперимент №9 «Следопыт»</i>	2ч.
12.05.21	12.05.21	83.	<i>Эксперимент №10 «Нехочуха»</i>	2ч.
12.05.21	12.05.21	84.	<i>Эксперимент №11 «Прилипала»</i>	2ч.
15.05.21	15.05.21	85.	<i>Эксперимент №12 «Робо-сумо»</i>	2ч.

Творческие задания				12ч.
19.05.21, 19.05.21	19.05.21, 19.05.21	86.	«Робот-охранник»	4ч.
22.05.21, 26.05.21	22.05.21, 26.05.21	87.	«Продвинутый следопыт»	4ч.
26.05.21, 29.05.21	26.05.21, 29.05.21	88.	«Танцор»	4ч.