Управление образования администрации Балтийского муниципального района

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
"Дом детского творчества" г. Балтийска

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУДО ДДТ г. Балтийска
_____ Т.В. Марьясова
03.09.2014

Программа согласована
на заседании педагогического
совета 03.09.2014 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Академия Лего»

(наименование Программы)

техническая

(направленность Программы)

5-16 лет

(возраст детей, на которых рассчитана Программа)

6 лет

(срок реализации Программы)

Программу составил (а):

Петрушенко Ольга Владимировна
(ФИО)
педагог дополнительного образования
(должность)

г. Балтийск
2014 г.

Пояснительная записка

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Новое время порождает принципиально новый облик ученика, центральным компонентом которого становится готовность к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире.

Требования времени и общества к информационной компетентности учащихся постоянно возрастают. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Современное образование в настоящее время должно соответствовать целям опережающего развития. Это возможно благодаря изучению не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, а также ориентации как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Согласно одному из определений, робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. В настоящее время робототехника достаточно часто используется в контексте образовательного процесса в общеобразовательной школе. Нужно понимать, что в большинстве случаев речь идет о разной робототехнике – робототехнике, как прикладной науке, при рассмотрении вопросов содержания высшего образования, и «робототехнике», как форме учебной деятельности, направленной на достижения целей и задач, стоящих перед общеобразовательным учреждением.

Образовательная робототехника – достаточно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста. Lego – конструирование — образовательная технология, формирующая у школьников способность критически мыслить, умение видеть возникающие проблемы и находить пути их решения, четко осознавать, где можно применить свои знания. Lego – робот помогает понять основы робототехники, в курсе информатики – наглядно реализовать сложные алгоритмы, а в начальном профессиональном образовании – рассмотреть

вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления, систем безопасности,

Изучение робототехники позволяет решить задачи, стоящие перед информатикой как учебным предметом. А именно рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнителя, основы логики и логические основы компьютера. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако, в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают школьникам разобраться в этой достаточно сложной теме, Lego– робот действует в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но вносит в него исследовательский компонент.

Лего-конструирование - это занятия общетехнического характера, построенные на базе образовательных конструкторов известной датской фирмы LEGO® для обучения школьников конструированию, моделированию и автоматическому управлению с помощью компьютера. Другими словами, легоконструирование – это создание программно управляемых роботов.

Направленность программы – техническая

Актуальность изучения ЛЕГО-технологий стоит очень остро. В настоящее время нашей стране не хватает квалифицированных кадров – инженеров, конструкторов, технологов машино- и ракетостроения. Если с раннего детства правильно стимулировать стремление ребёнка к познанию, когда он вырастет, это перейдёт в умение учиться и воспринимать новое с детским энтузиазмом. У таких учеников потребность к творчеству будет постоянна, они будут испытывать радость от достижения поставленной цели, желание побеждать.

Новизна

ЛЕГО – это совершенно новые технологии в образовании. Мир «ЛЕГО» очень велик и разнообразен, его значение трудно переоценить. Конструирование роботов, написание программ для управления машиной развивают у детей творческие способности, мышление, социальные навыки. Конструктор «ЛЕГО» помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлеченно работая и видя конечный результат.

Педагогическая целесообразность

Использование Лего-конструкторов повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных

дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

Образовательные программы ЛЕГО (LEGO Education) – подразделение фирмы LEGO, крупнейшего производителя развивающих игрушек. Продукция LEGO Education предназначена для профессионального использования в процессе обучения детей и создает новую образовательную среду, где ученики становятся активными участниками процесса обучения. Конструкторы ЛЕГО серии Образование (LEGO Education) - это специально разработанные конструкторы и программы к ним, нацеленные на развитие детей. В программах ЛЕГО для образования - наборы конструкторов, как для детей дошкольного возраста, так и для школьников различных возрастных групп.

Межпредметные связи.

Естественные науки

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Ознакомление с более сложными типами движения, использующими кулачок, червячное и коронное зубчатые колеса. Понимание того, что трение влияет на движение модели. Понимание и обсуждение критериев испытаний. Понимание потребностей живых существ.

Технология. Проектирование

Создание и программирование действующих моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Понимание того, что животные используют различные части своих тел в качестве инструментов. Сравнение природных и искусственных систем. Использование программного обеспечения для обработки информации. Демонстрация умения работать с цифровыми инструментами и технологическими системами.

Технология. Реализация проекта

Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

Математика

Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Усвоение понятия случайного события. Связь между диаметром и скоростью вращения. Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчиков. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Развитие речи

Общение в устной или в письменной форме с использованием специальных терминов. Подготовка и проведение демонстрации модели. Использование интервью, чтобы получить информацию и написать рассказ. Написание сценария с диалогами. Описание логической последовательности событий, создание постановки с главными героями и её оформление визуальными и звуковыми эффектами. Применение мультимедийных технологий для генерирования и презентации идей. Участие в групповой работе .

Курс «Робототехника» состоит из четырех независимых блоков, освоение которых зависит от возраста и способностей детей.

1. «Легоша» - конструирование для детей дошкольного возраста.(5-6 лет)

2. Конструирование на основе конструктора LegoWeDo. (7-9 лет)

Подходит для детей 1 – 4 класса. Данная модель LEGO позволяет детям любых возрастов учиться создавать модели роботов и программировать их. Использование данных наборов в образовании позволяет открыть педагогам широкие возможности по достижению образовательных целей. Помимо решения сложных технических задач, дети смогут расширить свой словарный запас, развить навыки работы в команде.

3. Конструирование на основе конструктора LegoMindstorm NXT.(10-14 лет)

Усовершенствованные технологии позволили сделать новую модификацию ПервоРобота. Конструкция стала удобной и многофункциональной. Интеллектуальный блок NXT позволяет роботу выполнять различные команды и осуществлять более сложные процессы. Беспроводная технология Bluetooth®, многочисленные датчики, интерактивные сервомоторы делают конструкцию

робота более совершенной. НовыйПервоРобот оснащён мощным программным обеспечением. Обновлённые графические программы и модули для анализа показаний превратили конструкцию в настоящую цифровую лабораторию.

4. Технология и физика.(14-16 лет)

Работая с простыми базовыми моделями, учащиеся постигают основные принципы работы механизмов и конструкций, с которыми они сталкиваются каждый день.

ЦЕЛЬ КУРСА: способствовать развитию конструкторского мышления, развитию учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций обучающихся через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования

ЗАДАЧИ КУРСА:

- Способствовать формированию у обучающихся устойчивого интереса к технике, конструированию, моделированию.
- Способствовать формированию системы знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования.
- Развивать умения самостоятельной творческой конструкторской и проектно-исследовательской деятельности.
- Создать творческую атмосферу сотрудничества, обеспечивающую развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Срок реализации программы – 6 лет.

Возраст обучающихся – 5-16 лет.

Формирование групп происходит по желанию детей. Состав групп постоянный. Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Форма занятий – групповая**.**

Режим занятий

Название блока	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятия	Общее количество часов
Легоша	2	1	104
Академия Лего (1 год обучения)	2	1	104
Академия Лего (2 год обучения)	2	1	104
Робототехника (1 год обучения)	2	2	208
Робототехника (2 год обучения)	2	2	208
Технология и физика	2	1	104
		Итого	832 часа

Основные формы и методы обучения

Образовательная концепция

Обучение через действие – этот принцип лежит в основе всех продуктов LEGO. Каждое задание содержит Взаимосвязь, Конструирование, Рефлексия, Развитие.

Взаимосвязь: Пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенные опыт и знания удается соединить с уже имеющимися или сделать их стимулом, отравной точкой для нового этапа обучения.

Конструирование: Обучение и получение знаний через действие -это принцип подразумевает и создание моделей и генерацию идей. Предлагаются три вида Конструирования:

- свободное "зондирование" проблемы-учащиеся знакомятся с новым понятием, самостоятельно модифицируя простые модели и управляя ими.
- исследование по инструкции - учащиеся следуя подробным инструкциям, создают модели, которые служат для получения количественных результатов, пригодных для математической обработки.
- Свободное решение проблемы – учащиеся создают модель собственной конструкции, способную выполнить поставленную задачу.

Рефлексия: осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

Развитие: поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе Развитие при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

Основные формы занятий

- Практические занятия: на простых моделях учащиеся знакомятся с элементами конструирования;

- Исследования: выдвигаются идеи и проводятся исследования и проверка их на моделях;

- Проекты: на основании полученных знаний решаются задачи по конструированию и сборке моделей более сложных устройств и приборов.

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно- объяснительные методы;

б) репродуктивные методы;

в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;

г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;

д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, традуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

а) методы учебной работы под руководством учителя;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Форма подведения итогов реализации программы

- Презентация проектов
- Участие в соревнованиях
- Участие в выставках, научно-практических конференциях

Критерии оценивания работ

- ✓ Оригинальность и творческий подход
- ✓ Техническая сложность
- ✓ Наличие и качество описания
- ✓ Динамичность
- ✓ Презентация

Текущее усвоение программы отслеживается следующими видами контроля:

- Входной (анкетирование)
- Промежуточный (тестирование)
- Итоговый (представление проекта, соревнования по робототехнике)

Прогнозируемые результаты

Блок «Легоша».

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

Определять и *высказывать* под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

Формировать целостное восприятие окружающего мира.

Развивать мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения. Заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий.

Формировать умение анализировать свои действия и управлять ими.

Формировать установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

Учиться *сотрудничать*со взрослыми и сверстниками.

Метапредметными результатами изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

***Регулятивные УУД*:**

Определять и *формулировать* цель деятельности с помощью учителя.

Проговаривать последовательность действий.

Учиться *высказывать* своё предположение на основе работы с моделями.

Учиться *работать* по предложенному учителем плану.

Учиться *отличать*верно выполненное задание от неверного.

Учиться совместно с учителем и другими учениками *давать* эмоциональную *оценку* деятельности товарищей.

Познавательные УУД:

Ориентироваться в своей системе знаний: *отличать* новое от уже известного с помощью учителя.

Добывать новые знания: *находить ответы* на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от учителя.

Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* в результате совместной работы всего класса.

Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять модели по предметной картинке или по памяти.

***Коммуникативные УУД*:**

Донести свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

Слушать и *понимать* речь других.

Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Блок «Конструирование на основе конструктора LegoWeDo»

1 год обучения

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу,
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

2 год обучения

Личностными результатами изучения курса является формирование следующих умений:

- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Блок 3. Робототехника.

К концу обучения у обучающегося должны быть с***формированы следующие компетенции:***

общекультурные компетенции:

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения ;
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе;
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества
- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики

общепрофессиональные компетенции:

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

специальные компетенции:

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации

- способен реализовывать аналитические и технологические решении в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации

<u>Ожидаемые результаты обучения:</u>

знать: правила безопасной работы; знать 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 передавать программы NXT; 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 ПК;

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 Mindstorms NXT – G .

Блок « Физика и Технология»

Обучающийся *должен знать:*

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- понятие, основные виды, построение конструкций;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);
- понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- понятие и виды энергии;
- разновидности передач и способы их применения.

должен уметь:

- создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;
- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- описывать виды энергии;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его;
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

Календарный учебный график

Название блока	Начало учебного года	1 учебный период	1 каникулярный период	2учеб-ный период	2 каникулярный период	3 учебный период	3 каникулярный период	4 учебный период	Летний период			Продолжительность учебного
									июнь	июль	август	
Легоша	15 сентября	8 недель	9-я неделя	8 недель	19-я неделя	12 недель	30 неделя	6 недель				52 недели
Академия Лего (1 год обучения)	15 сентября	8 недель	9-я неделя	8 недель	19-я неделя	12 недель	30 неделя	6 недель				52 недели
Академия Лего (2 год обучения)	15 сентября	8 недель	9-я неделя	8 недель	19-я неделя	12 недель	30 неделя	6 недель				52 недели
Робототехника (1 год обучения)	15 сентября	8 недель	9-я неделя	8 недель	19-я неделя	12 недель	30 неделя	6 недель				52 недели
Робототехника (2 год обучения)	15 сентября	8 недель	9-я неделя	8 недель	19-я неделя	12 недель	30 неделя	6 недель				52 недели
Технология и физика	15 сентября	8 недель	9-я неделя	8 недель	19-я неделя	12 недель	30 неделя	6 недель				52 недели

Ведение занятий по расписанию

Занятия в летнем профильном оздоровительном лагере

Самостоятельная подготовка

Промежуточная аттестация

Итоговая аттестация

Учебно-тематическое планирование

Блок «Легоша»

	Тема	Теория	Практика	Всего
1.	Введение	2	2	4
2.	Лего-мозаика	2	6	8
3.	Конструирование по образцу	4	8	12
4.	Зоопарк	2	6	8
5.	Транспорт	4	12	14
6.	Свободное конструирование	-	14	14
7.	Подготовка к праздникам	4	8	12
8.	Занятия в летнем профильном лагере	6	10	16
9.	Самостоятельная подготовка	-	16	16
		24	80	104

Блок «Конструирование на основе конструктора Lego WeDo»

1 год обучения

	Название темы	Теория	Практика	Всего
1.	Знакомство с конструктором ПервороботWEDO 9580	2	4	6
2.	Знакомство с программным обеспечением.	2	2	4
3.	Первые шаги *Основы механики* *Основы программирования*	4 *2* *2*	16 *8* *8*	20 *10* *10*
4.	Забавные механизмы	4	6	10
5.	Звери	4	6	10
6.	Футбол	4	6	10
7.	Приключения	4	6	10
8.	Программы для исследований	1	1	2
9.	Занятия в летнем профильном лагере	6	10	16
10.	Самостоятельная подготовка	-	16	16
	Всего	31	73	104

Блок «Конструирование на основе конструктора Lego WeDo»

2 год обучения

	Название темы	Теория	Практика	Всего
1.	Перворобот WEDO 9580	2	2	4
2.	Творческий проект с использованием Перворобота WEDO 9580. Программы для исследований.	2	10	12
3.	Знакомство с конструктором Перворобот WEDO Ресурсный набор 9585	1	1	2
4.	Колесо обозрения	2	8	10
5.	Подъемный кран	2	8	10
6.	Автомобиль	2	8	10
7.	Дом	2	8	10
8.	Свободное конструирование	4	10	14
9.	Занятия в летнем профильном лагере	6	10	16
10.	Самостоятельная подготовка	-	16	16
		23	55	104

Блок «Робототехника»

Первый год обучения

	Тема	количество часов		
		теория	практика	всего
11.	**Введение в робототехнику и LEGO-робототехнику**	**3**	**5**	**8**
12.	Значение робототехники для современного общества	0.5	0	0.5
13.	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	1	0	1
14.	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	0.5	0	0.5
15.	Понятие о техническом задании.	1	5	6
16.	**Основные составные части LEGO-роботов**	**14**	**16**	**30**
17.	Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.	4	6	10
18.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.	4	2	6
19.	Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.	6	8	14
20.	**Основы программирования LEGO-роботов**	**5**	**11**	**16**
21.	Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»	1	3	4
22.	Основные пиктограммы языка	2	4	6
23.	Циклы и ветвления	2	4	6
24.	**Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.**	**8**	**32**	**40**
25.	Датчик касания. Бампер. «Пульт управления».	2	8	10
26.	Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.	2	8	10
27.	Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов.	2	8	10
28.	Датчик оборотов.	2	8	10
29.	**Построение творческих моделей**	**3**	**22**	**2**

				5
30.	По тематике Мировой олимпиады роботов	2	11	8
31.	Свободная тематика	1	11	7
32.	**Подготовка моделей к мировой олимпиаде роботов**	**4**	**21**	**25**
33.	**Занятия в летнем профильном лагере**	**12**	**20**	**32**
34.	**Самостоятельная подготовка**	**-**	**32**	**32**
	Итого:	49	159	208

Блок «Робототехника»

Второй год обучения

	Тема	количество часов		
		теория	**практика**	**всего**
	Введение в курс	**1**	**1**	**2**
2.	Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.	0,5	0,5	1
3.	Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.	0.5	0	0.5
4.	Обсуждение новых идей детей	0	0,5	0,5
5.	**Нетипичные конструкции роботов**	**8**	**26**	**34**
6.	Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю.	1	0	1
7.	Модели с «джойстиками»	1	4	5
8.	Изменение скорости робота с помощью «педали»	1	3	4
9.	Модели с «рукой»	1	4	5
10.	Конструкция «змея»	1	3	4
11.	«Шагающий робот»	1	4	5
12.	«Вертящийся робот»	1	4	5
13.	«Мощный робот»	1	4	5
14.	**Алгоритмы программирования LEGO-роботов (Robolab 2.9)**	**14**	**21**	**35**
15.	Контейнеры	3	6	9
16.	Калибровка датчиков	2	2	4
17.	Система защиты от сбоев	3	4	7
18.	Контроль над питанием	1	1	2
19.	Регуляторы	5	8	13
20.	**Передача данных**	**6**	**12**	**18**
21.	Прямой обмен данными между RCX	2	4	6
22.	Взаимодействие NXT-RCX	2	4	6
23.	Взаимодействие NXT-NXT	2	4	6

24.	**Построение творческих моделей**	**3**	**22**	**25**
25.	По тематике Мировой олимпиады роботов	2	11	8
26.	Свободная тематика	1	11	7
27.	**Подготовка моделей к мировой олимпиаде роботов**	**4**	**26**	**30**
28.	**Занятия в летнем профильном лагере**	**12**	**20**	**32**
29.	**Самостоятельная подготовка**	**-**	**32**	**32**
	Итого:	49	159	208

Блок «Технология и физика»

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	2	1	1
	Раздел 1 «Простые механизмы. Теоретическая механика»	**14**	**4**	**10**
2.	Простые механизмы и их применение.	8	2	6
3.	Механические передачи.	6	2	4
	Раздел 2 «Силы и движение. Прикладная механика»	**10**	**2**	**8**
4.	Конструирование модели «Уборочная машина»	2	-	2
5.	Игра «Большая рыбалка»	2	-	2
6.	Свободное качение	4	2	2
7.	Конструирование модели «Механический молоток»	2	-	2
	Раздел 3 «Средства измерения. Прикладная математика»	**12**	**3**	**9**
8.	Конструирование модели «Измерительная тележка»	4	1	3
9.	Конструирование модели «Почтовые весы»	4	1	3
10.	Конструирование модели «Таймер»	4	1	3
	Раздел 4 «Энергия. Использование сил природы»	**14**	**3**	**11**
11.	Энергия природы	4	1	3
12.	Энергия ветра	2	-	2
13.	Инерция	4	1	3
14.	Магнетизм	4	1	3
	Раздел 5 «Машины с электроприводом»	**8**	**-**	**8**
15.	Конструирование модели «Тягач»	2	-	2
16.	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	2	-	2
17.	Конструирование модели «Скороход»	2	-	2
18.	Конструирование модели «Робопёс»	2	-	2
	Раздел 6 «Индивидуальная работа над проектами»	**12**	**2**	**10**

19.	Занятия в летнем профильном лагере	16	6	10
20.	Самостоятельная подготовка	16	-	16
	ВСЕГО:	**104**	**22**	**82**

Содержание программы

Блок «Легоша»

1. **Введение**

Цвет и форма деталей. Лего-словарь. Соединения. Игра «Волшебная дорожка»

2. **Лего-мозаика**

Орнамент. Конструирование по схеме. Геометрические фигуры. Самолет. Понятие симметрии. Бабочка. Моделирование на плате «Продолжи узор».

3. **Конструирование по образцу.**

Создание фигуры человека. Создание фигуры животного. Моделирование домика. Конструирование дерева. Конструирование башни и лестницы. Конструирование ворот, арок. Конструирование «Сказочный дворец». Конструирование дома по условиям.

4. **Зоопарк.**

Конструирование рыб. Морские животные. Коллективная работа «Морское дно». Зоопарк. Конструирование животных. Конструирование вольеров. Коллективная игра «Зоопарк»

5. **Транспорт.**

Конструирование машины по схеме. Моделирование на плате. Грузовой автомобиль. Сборка по схемам. Автосервис. Заправочная станция. Моделирование на плате. Светофор. Конструирование корабля по образцу. Лего-мозаика. Самолет. Конструирование военной машины по схеме.

6.**Свободное конструирование.**

Конструирование по собственному замыслу в конце каждой темы.

7. **Подготовка к праздникам.**

Создание модели снежинки на плате. Конструирование новогодней елки. Моделирование объемного сердца. Цветы для мамы. Конструирование космических кораблей. Моделирование на плате «Праздник Победы».

Блок «Конструирование на основе конструктора LegoWeDo»

Первый год обучения

1. Знакомство с конструктором.Перворобот WEDO 9580

Название деталей. Способы крепления деталей. Постройка башни.

2. Знакомство с программным обеспечением.

Интерфейс программы. Перечень терминов. Звуки. Фоны экрана. Сочетания клавиш.

3. Первые шаги.

Знакомство с механизмами. Мотор и ось. Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо. Понижающая зубчатая передача . Повышающая зубчатая передача . Датчик наклона . Шкивы и ремни . Перекрёстная ременная передача . Снижение скорости. Увеличение скорости . Датчик расстояния . Коронное зубчатое колёсо. Червячная зубчатая передача . Кулачок . Рычаг . Блок «Цикл» . Блок «Прибавить к Экрану» . Блок «Вычесть из Экрана» . Блок «Начать при получении письма» . Маркировка .

4. Забавные механизмы

Танцующие птицы. Сборка по схеме. Программирование. Забавная вертушка. Сборка по схеме. Программирование. Обезьянка – барабанщица. Сборка по схеме. Программирование.

5. Звери

Голодный аллигатор. Сборка по схеме. Программирование. Рычащий лев. Сборка по схеме. Программирование. Порхающая птица. Сборка по схеме. Программирование.

6. Футбол

Нападающий. Сборка по схеме. Программирование. Вратарь. Сборка по схеме. Программирование. Ликующие болельщики. Сборка по схеме. Программирование.

7. Приключения

Спасение самолета. Сборка по схеме. Программирование. Спасение от великана. Сборка по схеме. Программирование. Непотопляемый парусник. Сборка по схеме. Программирование.

8. Программы для исследований

Супер-случайное ожидание. Управление голосом. Попугай. Обратный отсчет.

Блок «Конструирование на основе конструктора LegoWeDo»

Второй год обучения

1. Перворобот WEDO 9580
2. Творческий проект с использованием Перворобота WEDO 9580.
Случайная цепная реакция. Хранилище.

3. Знакомство с конструктором Перворобот WEDO Ресурсный набор 9585

Название деталей. Способы крепления. Постройка «Высокая башня»

4. Колесо обозрения.

Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.

5. Подъемный кран

Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.

6. Автомобиль
Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.
7. Дом
Сборка модели по схеме. Программирование. Усовершенствование модели.

8. Свободное конструирование.

Блок «Робототехника»

Первый год обучения

1. Введение в робототехнику и LEGO-робототехнику

Тема 1. Значение робототехники для современного общества

- Исторические сведения.
- Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.
- Роботы, реально используемые в промышленности, быту.

Тема 2. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение направлений и тематики занятий.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Тема 3. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Тема 4. Понятие о техническом задании.

- Требования к роботам различного назначения.
- Понятие о технической эстетике и дизайне.
- Вспомогательные средства конструирования —
  - чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.)
  - программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа.

- ✓ Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.
- ✓ Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов при помощи программы LEGO DigitalDesigner. Создание 3D моделей NXT роботов в натуральном виде, их обсуждение.

2. Основные составные части LEGO-роботов

Тема 1. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.

- Общая структура и основные узлы стандартных роботов для наборов с RCX и NXT.
- Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения.
- Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа.

- ✓ Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков, входящих в состав наборов).
- ✓ Сборка отдельных узлов из готовых деталей. Регулировка.
- ✓ Сборка стандартных моделей для наборов с RCX и NXT.
- ✓ Программирование роботов с NXT при помощи блока NXT.
- ✓ Запуск стандартных программ роботов с RCX.

Тема 2. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.

- Обзор робототехнических приводов.
- Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов.
- Основные технические характеристики.
- Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа.

- ✓ Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик для RCX и NXT).
- ✓ Знакомство с командами и способами программирования сервопривода.

Тема 3. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.

- Способы передачи движения.
- Понятие о редукторах
  - Ременная передача.
  - Зубчатая передача.
- Определение возможных кинематических схем.
- Правила расчета и сборки простейших редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа.

- ✓ Подбор оптимального варианта кинематической схемы.
- ✓ Анализ и программирование простейших комплексов движений:
  - «Семафорная азбука»
  - «Регулировщик»
  - «Шлагбаум»
  - NXT Top Spinner
- ✓ Тестирование разных видов передач.

3. <u>Основы программирования LEGO-роботов (Robolab 2.9)</u>

Тема 1. Изучение блоков «Исследователь» и «Программист»

- Рассмотрение простейших примеров программ, встроенных в HelpПО

Практическая работа.

- ✓ Создание первых простейших программ по аналогии с примерами

Тема 2. Основные пиктограммы языка

- Изучение основных пиктограмм языка, относящихся к программированию движения робота

Практическая работа.

- ✓ Создание первых простейших программ по аналогии с примерами
- ✓ Обсуждение трудностей и вопросов
- ✓ Составление алгоритмов для решения часто используемых в робототехнике задач

Тема 3. Циклы и ветвления

- Изучения понятия «цикл», возможностей его использования
- Бесконечные циклы
- Ветвления, логические вопросы
- Подпрограммы

Практическая работа.

- ✓ Программирование циклов в NXT
- ✓ Применение ветвлений
- ✓ Использование подпрограмм

4. <u>Изучение датчиков LEGO-роботов. Построение моделей. Программирование с использованием датчиков.</u>

Тема 1. Датчик касания. Бампер. «Пульт управления». Захват.

- Принцип работы датчика касания.
- Конструкции простейших бамперов.
- Возможность использования датчика касания для построения простейшего «пульта управления».

Практическая работа.

- ✓ Применение бампера на модели BumperCar
- ✓ Модель на примитивном «пульте управления» 2-Button RemoteControl

Тема 2. Датчик освещенности. Ориентация в пространстве. Траектория.

- Принцип работы датчика света.
- Измерение фонового уровня освещенности.
- Движение на свет.
- Движение по траектории тестовой площадке (по показаниям светового датчика).

Практическая работа.

- ✓ Создание модели, движущейся на свет
- ✓ Алгоритм движения по траектории с одним датчиком. Создание модели LineFollower
- ✓ Алгоритм движения по траектории с двумя датчиками
- ✓ Модель с двумя датчиками – освещенности и касания NXTDogSledTeam

Тема 3. Ультразвуковой датчик. Определение расстояния до объектов (3 ч.)

- Эхолокация.
- Ультразвуковой дальномер.
- Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Практическая работа.

- ✓ Создание модели, движущейся до стенки, не касаясь ее.
- ✓ Изучение возможностей модели NXTExplorer (с датчиками касания и ультразвуковым)

Тема 4. Датчик оборотов

- Датчик оборотов в моторе.
- Измерение пройденного расстояния.
- Увеличение КПД.

Практическая работа.

- ✓ Созданиемодели Hand Generator Car
- ✓

5. <u>Построение творческих моделей</u>

Тема 1. Построение творческих моделей по тематике Мировой олимпиады роботов

- Обсуждение предложенной темы
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Тема 2. Построение творческих моделей по свободной тематике.

- Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

6. <u>Подготовка моделей к мировой олимпиаде роботов</u>

- Обсуждение правил Мировой олимпиады роботов
- Разбиение на группы по категориям

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Блок «Робототехника»

Второй год обучения

1. Введение в курс

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

- Обсуждение направлений и тематики занятий.
- Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Тема 2. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Тема 3. Обсуждение новых идей детей

Практическая работа.

- ✓ Обсуждение идей, придуманных детьми за лето, из планов на год.
- ✓ Формулировка целей нового этапа в их освоении LEGO-робототехники.

2. Нетипичные конструкции роботов

Тема 1. Изучение понятия роботов-манипуляторов. Экскурс в историю.

- Появление реальных роботов-манипуляторов
- Особенности роботов-манипуляторов
- Использование манипуляторов в промышленности и быту
- Требования, предъявляемые к реальным роботам-манипуляторам

Тема 2. Модели с «джойстиками»

- Особенности моделей на «пультах управления»
- Направления движения джойстика, степени свободы

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели с двумерным «джойстиком» NXTCarwithJoystickControl (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**)
- ✓ Модельтипа NXT Steering Rover (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**)
- ✓ Более сложное управление – трехмерное с движущимися деталями ClawCarwithGameController (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**)
- ✓ Создание собственной модели

Тема 3. Изменение скорости робота с помощью «педали».

- Разбор параметров изменения скоростного режима робота.
- Сравнение моторов для конструкторов NXT и RCX
- Сравнение моделей NXT и RCX

Практическая работа.

- ✓ Конструированиемоделитипа 3-Speed Transmission with Clutch
- ✓ Применение технологий длясоздание собственной модели

Тема 4. Модели с «рукой».

- Применение моделей-манипуляторов с «рукой»
- Их основной принцип работы

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типаNXT RobotArm
- ✓ Создание собственной модели
- ✓ Создание модели с «рукой» и «джойстиком»

Тема 5. Конструкция «змея».

- Обсуждение достоинств и недостатков «змеиной» конструкции
- Возможности ее применения, примеры

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT Rattlesnake
- ✓ Конструирование модели «рука» при помощи «змеиной» конструкции»

Тема 6. «Шагающий робот»

- Применение «шагающих» роботов
- Исследование возможности прохождения лестницы и препятствий

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT Spider (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**)
- ✓ Создание «шагающей» модели на принципе «змея»
- ✓ Создание модели для поднятия по лестнице

Тема 7. «Вертящийся робот»

- Механика «вертящейся» конструкции
- LEGO возможности создания поворотных механизмов
- Проблемы стандартных конструкций и колес на поворотах траектории

Практическая работа.

- ✓ Конструирование модели типа NXT SpinnerBot
- ✓ Создание собственных «вертящихся» моделей

Тема 8. «Мощный робот»

- Способы увеличения мощности модели
- Механические способы
- Программные способы
- Обсуждение правил соревнований СУМО

Практическая работа.

- ✓ Конструирование моделей для СУМО
- ✓ Соревнования СУМО

3. <u>Алгоритмы программирования LEGO-роботов</u>

Тема 1. Контейнеры

- Функции контейнеров. Применения и правила записи контейнеров.
- Переменные и их тип. Заполнение контейнеров.
- Операции со значениями контейнеров.

Практическая работа.

- ✓ Решение задач программирования при помощи контейнеров.

Тема 2. Калибровка датчиков

- Калибровка в начале движения
  - Перед стартом
  - В момент старта
  - В первую секунду после старта
- Калибровка в процессе движения

Практическая работа.

- ✓ Проведение разной калибровки на собственных моделях на примере решения задачи о движении по траектории

Тема 3. Система защиты от сбоев

- Защита от застреваний/блужданий
  - Наблюдение за прохождением контрольных точек (событий)
  - Принятие мер в случае длительного отсутствия реакции от среды
- Защита от падений
  - Динамический контроль за показаниями датчиков
  - Высокая скорость принятия решений

Практическая работа.

- ✓ Реализация моделей, защищенных от застреваний
- ✓ Модель, которая не ходит туда-сюда при сбое
- ✓ Защита от падений:
  - Ультразвуковой датчик, направленный вниз, позволяет определить расстояние до пола (отличие от черной линии)
  - «Белая трость» - балка вперед на датчике оборотов или касания

Тема 4. Контроль над питанием

- Проблема «таймерных моделей»

- Необходимость изменения значений

Практическая работа.

- ✓ Движение по датчику оборотов – одна из разновидностей т.м.
- ✓ Тестирование источников питания
- ✓ Корректировка значений в программе в соответствии с зарядом батареек

Тема 5. Регуляторы

- Понятие регулятора
- P-регуляторы
- P-D-регуляторы

Практическая работа.

- ✓ Реализация программы для прохождения траектории на регуляторах

4. <u>Передача данных</u>

Тема 1. Прямой обмен данными между NXT

- Передача данных с помощью инфракрасного передатчика между 2-мя NXT
- Операторы коммуникаций 2-х NXT.
- Функции прямого обмена данными NXT.

Практическая работа.

- ✓ Тестирование возможности обмена

Тема 2. Взаимодействие NXT-RCX

- Передача данных с помощью инфракрасного передатчика в NXT и инфракрасным датчиком RCX.

Практическая работа.

- ✓ Тестирование возможности обмена

Тема 3. Взаимодействие NXT-NXT

- Передача данных с помощью Bluetooth-передатчика между 2-мя NXT.
- Операторы коммуникаций 2-х NXT.
- Функции прямого обмена данными RCX.

Практическая работа.

- ✓ Тестирование возможности обмена

5. <u>Построение творческих моделей</u>

Тема 1. Построение творческих моделей по тематике Мировой олимпиады роботов

- Обсуждение предложенной темы
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Тема 2. Построение творческих моделей по свободной тематике.

- Обсуждение предложенных детьми вариантов проектов
- Формирование творческих групп для работы над проектами

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

6. <u>Подготовка моделей к мировой олимпиаде роботов</u>

- Обсуждение правил Мировой олимпиады роботов
- Разбиение на группы по категориям

Практическая работа.

- ✓ Написание технического задания
- ✓ Работа в проектных группах

Блок «Технология и физика»

Тема: Вводное занятие
Введение в предмет. Презентация программы. Предназначение моделей. Рычаги, Шестерни, Блоки, Колеса и Оси. Названия и назначения деталей. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.
Свободное занятие по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся.
Подведение итогов: проверочная работа по теме «Конструкция».

Раздел 1 «Простые механизмы. Теоретическая механика»

Тема: Простые механизмы и их применение
Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага.
Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки».
Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль.
Свободное занятие по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся.
Подведение итогов: проверочная работа по теме «Простые механизмы».

Тема: Ременные и зубчатые передачи
Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач **в** технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача. Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.
Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Раздел 2 «Силы и движение. Прикладная механика»

Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Тема: Игра «Большая рыбалка»

Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Подведение итогов: Соревнование.

Тема: Свободное качение

Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Тема: Конструирование модели «Механический молоток»

Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.

Подведение итогов: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

Раздел 3 «Средства измерения. Прикладная математика»

Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»

Измерение массы, калибровка и считывание масс. Сборка модели «Почтовые весы». Использование механизмов - рычаги, шестерни.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».

Тема: Конструирование модели «Таймер»

Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

Раздел 4 «Энергия. Использование сил природы»

Тема: Энергия природы
Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели «Ветряная мельница». Использование механизмов - повышающая, понижающая зубчатая передача. Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи».

Тема: Энергия ветра
Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели - Буер. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».

Тема: Инерция
Трение о воздух, инерция, накопление, использование энергии. Сборка модели – «Буер». Использование механизмов - повышающая зубчатая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Тема: Магнетизм
Свойства магнитов, сила, магнитные и немагнитные материалы. Сборка модели - Магнитная птица. Использование механизмов - Рычаги, кулачки. Подведение итогов. Соревнование.

Раздел 5 «Машины с электроприводом»

Тема: Конструирование модели «Тягач»
Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни). Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Тема: Конструирование модели «Гоночный автомобиль»
Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.
Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

Тема: Конструирование модели «Скороход»
Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Связи, Храповой механизм, Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени.
Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Скороход».

Тема: Конструирование модели «Робопёс»
Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.
Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».

Раздел 6 «Индивидуальная работа над проектами»

Темы для индивидуальных проектов:

- «Катапульта»;
- «Ручная тележка»;
- «Лебёдка»;
- «Карусель»;
- «Наблюдательная вышка»;
- «Мост»;
- «Ралли по холмам»;
- «Волшебный замок»;
- «Подъемник»;
- «Почтовая штемпельная машина»;
- «Ручной миксер»;
- «Летучая мышь».

Методическое обеспечение

Лего-викторина

Инструкция по заполнению формы викторины:

В первой части викторины 1 – 20 вопросы предполагают выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов. Вам предлагается выделить его каким-либо цветом.

21 – 26 вопросы первой части предлагают написать ответы во втором столбце.

Во второй части викторины задания предполагают вставить ответ либо в графической форме (изображение), либо полное описание решения.

Желаем успехов!

I этап: теоретический					
№	Вопросы	Варианты ответов			
		а	б	в	г
1	Чем занималась компания LEGO до производства игрушек и конструкторов?	Производство авторучек	Разработкой полезных ископаемых	Организацией банкетов и свадебных вечеров	Производством деревянных изделий
2	История LEGO берёт своё начало с …	1974	2001	1932	1947
3	Ол Кирк Кристиансен – создатель LEGO по профессии был	каменщиком	столяром	строителем	мастером по изготовлению игрушек
4	Логотип компании LEGO?	Синяя надпись в чёрном квадрате	Белая надпись в красном квадрате	Зелёная надпись в белом круге	Лицо лего-человечка на белом фоне

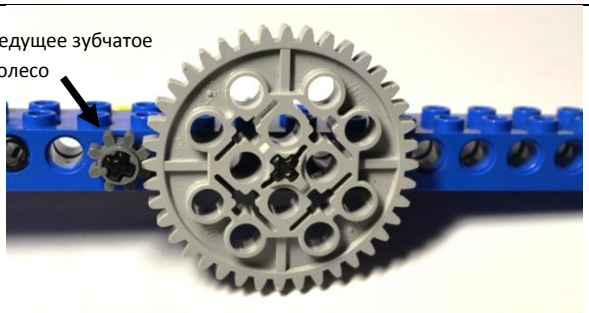
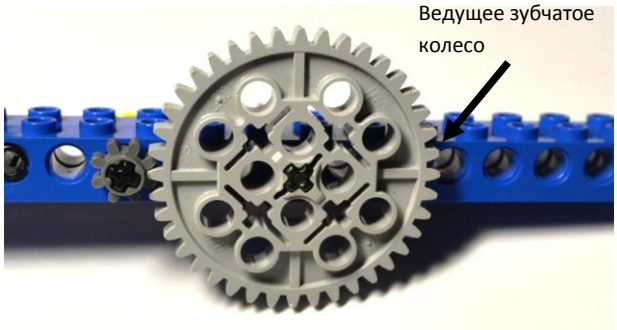
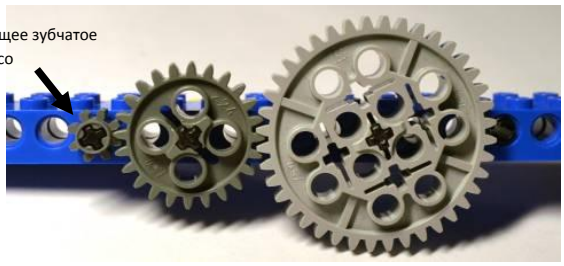
5	Что означает название компании LEGO?	Let Go («пускай идёт»)	Leg Godt («играть хорошо»)	Logic («логика»)	Level graphic construction («графическая уровневая конструкция»)
6	Основой LEGO в 1947 году стали	фигурки людей	фигурки зверей	кубики	технические детали
7	Что является основным преимуществом конструкторов LEGO?	Все элементы LEGO совместимы друг с другом во всех своих вариантах	Все элементы конструктора не ломаются и не тонут в воде	Элементы конструктора LEGO все разного цвета	-
8	Что построили любители LEGO в 1980?	Проекцию Моста Золотые ворота	Огромную башню в 13,1 метра	7 чудес света	-
9	Парк LEGOLAND появился 7 июня 1968 года на территории 59 гектаров в ….	Дании	США	Великобритании	Германии
10	Андроид – механический человек, появился в	Париже (Франция)	Мадриде (Испания)	Лондоне (Великобритания)	Шо де Фон (Швейцария)
11	Слово программа происходит от греческого слова «грамма»— «писание» и приставки «про», которая здесь означает «наперед». В обиход	Ада Лавлейс – первый программист	Жозеф Мари Жаккар для ткацкого станка	Ян Джексон – разработчик Debian	-

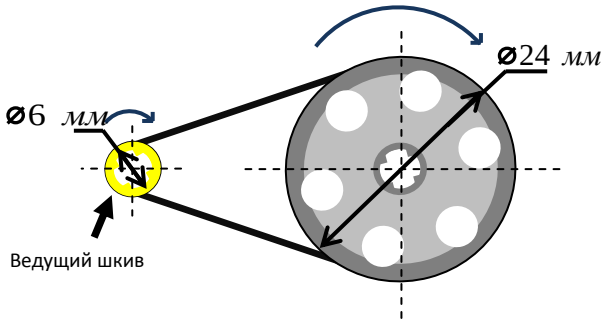
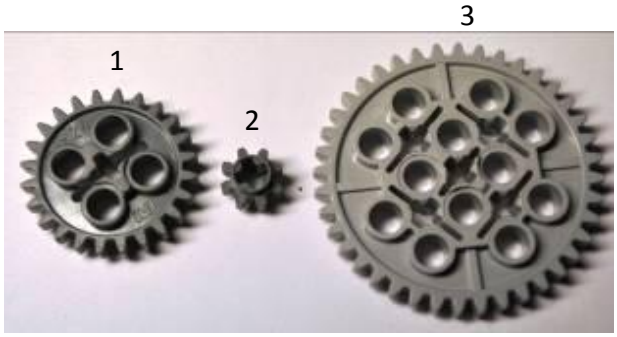
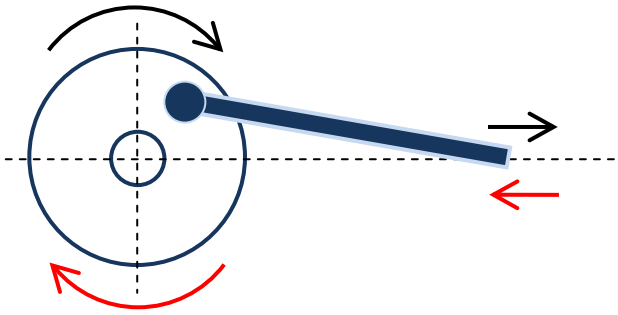
	его мог ввести				
12	Робот – человекоподобная машина. Это слово в литературе появилось, благодаря ….	Айзеку Азимову	Герберту Уэллсу	Карелу Чапеку	Леонардо да Винчи
13	В ходе занятий по легоконструированию развиваются больше ….	Математические способности	Коммуникативная активность, работа в группе и творческие способности	Музыкальные навыки	Основы безопасности жизнедеятельности
14	Основное направление, в ключе которого компания LEGO ведёт работу и развитие в последние годы?	Механика	Космос	Робототехника	-
15	Какие фильмы стали основой для создания серии тематических конструкторов LEGO?	Джентльмены удачи	Джиперс Криперс	Звёздные воины	-
16	Совокупность механизмов, заменяющих человека или животное в определенной области это ……..	Механизм	Машина	Робот	Андроид
17	Из скольких строительных элементов состояла самая большая выставочная модель	650 000	1 300	1 250 000	-

18	Супермашины LEGO TECHNIC? В каком году была выпущена первая модель Bionicl серии Lego?	1999	2000	2001	2002
19	На изображении представлена одна из моделей Bionicl серии Lego, что это за модель? 	Хафу	Хьюки	Таканува	Тоа Норик
20	В каком году компания Lego выпустила самую большую ассортиментную линейку Bionicl?	2002	2004	2006	2008
		Напишите ответы			
21	В каком году закончили выпускать серию Bionicl?				
22	Назовите 5 конструкторов Lego, созданных по мотивам знаменитых кинофильмов.				
23	Назовите три новых детали Lego, которые имеют отношение к				

24	истории древнего Египта? Напишите точное название детали? 	
25	Перед Вами деталь. Напишите её названия,	
а)	если на неё надета шина;	
б)	если она участвует в ременной передаче.	
26	Перечислите образовательные учреждения г. Красноярска и Красноярского края, где можно получить достойное образование по легоконструированию.	

II этап: Творческие задания		
№	**Вопросы**	**Ответы**

1	Из имеющихся у Вас дома наборов Lego , нужно построить “Андроида”, робота, произвольных размеров и возможностей. Сделать его фотографию рядом с линейкой. Подробно описать “Андроида” (из какого (каких) наборов Lego он построен, его функции, размеры (высота, ширина, длина).	
2	Перед вами изображения зубчатых и ременных передач. Посчитайте передаточные числа механизмов, подробно описав процесс решения.	
а)		
б)		
в)		

г)		
3	Перечислите 10 примеров применения рычага первого и второго рода в Вашем доме.	
4	Перед вами три зубчатых колеса, расположите их номера так, чтобы получилась повышающая передача (используя все зубчатые колёса). 	
5	Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное, и наоборот. (См. рисунок)  Приведите 5 примеров	

	использования кривошипно-шатунного механизма в технике.	

Тезисы доклада «***<u>Сетевое взаимодействие образовательных организаций как условие развития научно-технического потенциала обучающихся»</u>***

В настоящее время в Балтийском муниципальном районе ведется работа по созданию единого образовательного пространства. Сетевое взаимодействие образовательных учреждений (организаций) - совместная деятельность, которая обеспечивает возможность обучающемуся осваивать образовательную программу определенного уровня и направленности с использованием ресурсов нескольких (двух и более) образовательных учреждений (организаций).

Мы рассматриваем интеграцию основного и дополнительного образования как совокупность согласованных условий, обеспечивающих:

- здоровьесбережение;
- развитие в избранном направлении;
- оптимизацию организации деятельности ученика и учителя;
- снижение нагрузки за счет индивидуализации образования;
- повышение уровня качества образования;
- ситуацию гарантированного успеха для каждого обучающегося.

.
Рассмотрим основные области знаний, которые должна затронуть новая дисциплина. Робототехника опирается на электронику, механику и кибернетику, а, выражаясь школьным языком, использует знания, полученные на физике, математике, информатике и других предметах. На основе синтеза и применения этих знаний, учащиеся приобретают совершенно новые компетенции. В курсе робототехники можно выделить несколько разделов, представляющих соответствующие темы смежных дисциплин в новом свете.

1. Механика (рычаг, колесо, механическая передача, передаточное отношение, простейшие механизмы и др.).

2. Базовые алгоритмы (следование, цикл, ветвление, подпрограмма, параллельная задача).

3. Принципы управления (циклический контур управления, использование математики при управ- лении роботом, простейшие регуляторы, задачи слежения).

4. Элементы электротехники (электрический сигнал, проводник, аккумулятор, датчик и др.). 5. Основы теории информации (двоичное кодирование, передача сигнала, представление данных и др.).

Кроме того, необходимо освоение тем, присущих преимущественно робототехнике как самостоятельной дисциплине.

6. Различные виды роботов (стационарные, колесные, гусеничные, шагающие, андроидные, летающие, плавающие и др.).

7. Классические задачи робототехники (поиск выхода из лабиринта, следование по линии, манипуляции с предметами, управление умным домом и др.).

8. Элементы искусственного интеллекта (коллективное управление, техническое зрение, синтез и распознавание речи и др.).

Проведение интегрированных занятий с использованием робототехники предполагает освоение и закрепление предложенных тем на множестве примеров и технических игр. Результатом большинства проектов должен быть действующий робот, демонстрирующий решение поставленной задачи.

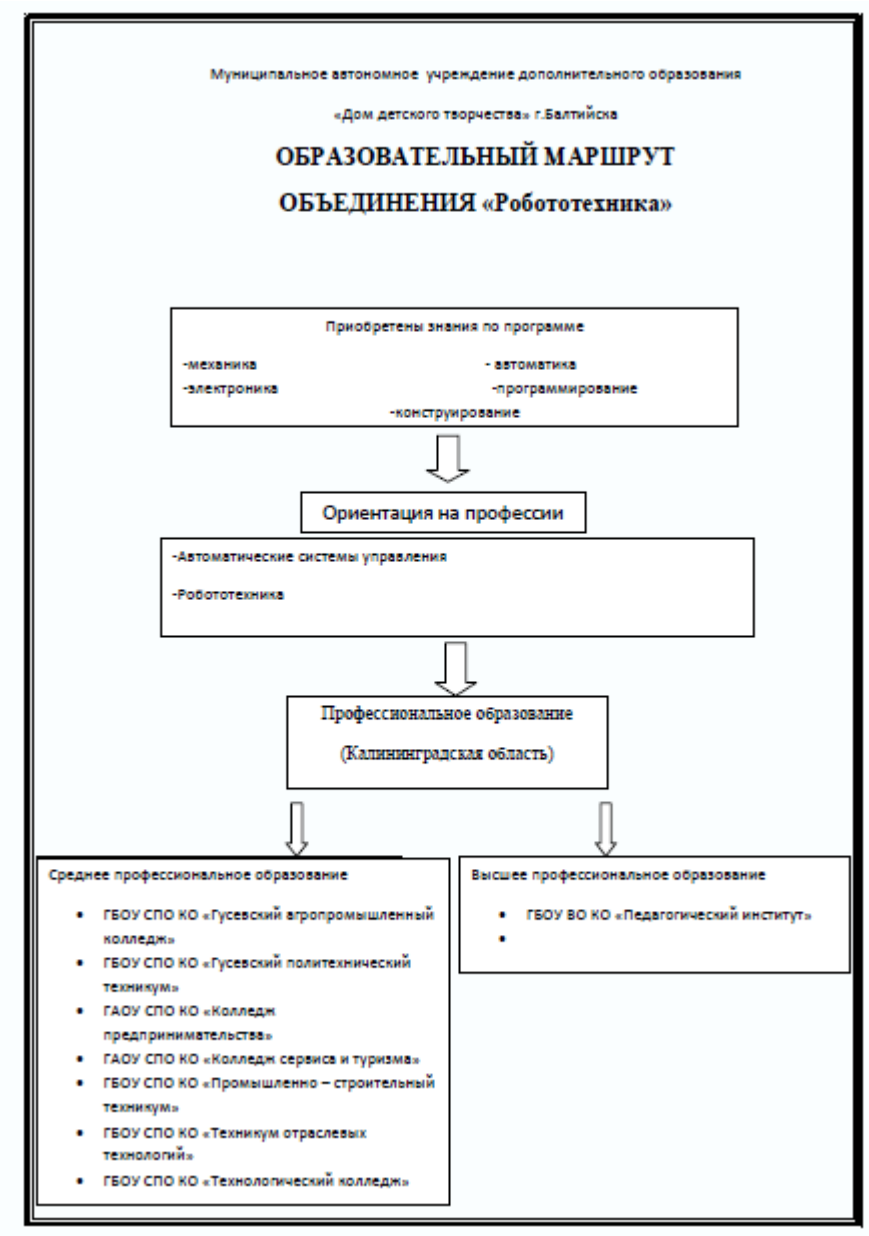
Результатом освоения программы является участие обучающихся в интегрированных занятиях, написание исследовательских работ и проектная деятельность. Это возможно только в случае объединения знаний, полученных на уроках, с умениями конструирования и программирования.

Примеры интегрированных занятий с использованием возможностей робототехники

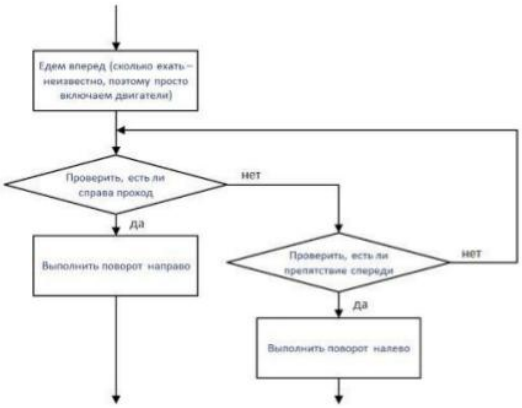
Тема учебного блока	**Тема программы дополнительного образования**	**Название проекта**
Литературный практикум 1 класс	«Академия Лего» (6-9 лет) ***Приключения***	Чудесные приключения Маши и Макса
Окружающий мир, 2 класс ***Природные катаклизмы***	«Академия Лего» (6-9 лет) ***Забавные механизмы***	Защита города от природных катаклизмов
Окружающий мир, 3 класс ***Разнообразие животных***	«Академия Лего» (6-9 лет) ***Животные***	Животный мир континентов
Математика, 1 класс ***Использование числа для оценки качественных показателей, измерение линейкой***	Академия Лего» (6-9 лет) ***Футбол***	Спортивные тренажеры

Физика , 7 класс ***Движение, скорость движения***	«Робототехника» (10-14 лет) ***Способы соединения деталей***	Гоночные автомобили
Информатика , 7 класс ***Алгоритмы***	«Робототехника» (10-14 лет) ***Программирование моторов***	Роботы - исследователи

Образовательный маршрут объединения «Робототехника»



Алгоритм программы для выхода робота из лабиринта



Познавательная игра «Робоквест»

Цель – знакомство с объединениями технического отдела

Правила игры.

Игроки делятся на 4 команды. Каждая команда посещает 4 города, следуя своему маршрутному листу. В каждом городе команда за 10-15 минут должна выполнить задание. Игра посвящена роботам.

Город	***Задание***
Викторинка	Ответь на вопросы викторины «Роботы…. Они уже здесь»
Робоград	Собрать робота по инструкции из конструктора
Макетоград	Изготовить из бумаги по шаблону робота
Медиаград	Нарисовать робота в программе графический редактор Paint

Команда, набравшая большее количество баллов, становится победителем**.**

План работы летнего профильного лагеря

«Робототехника»

Число	Мероприятие	Ответственный
1.07.	Развлекательно-игровая программа «Здравствуй лето!» Игра «Здравствуй, это я». Посвящение в робототехники.	Начальник лагеря, воспитатель
2.07.	Конкурс рисунка на асфальте «Роботы и мы»	Начальник лагеря, воспитатель
3.07.	Занятие «Программирование моторов» Парад роботов, посвященный юбилейному году Победы	Начальник лагеря, воспитатель
4.07.	День здорового питания. Среда Scratch. Движение и звук. Эстафета «Веселые старты»	Начальник лагеря, воспитатель
6.07.	Занятие «Программирование датчиков» Конкурс «Лего-гонки»	Начальник лагеря, воспитатель
7.07.	Акция «Вперед, спасатели!» Конкурс замков из песка	Начальник лагеря, воспитатель
8.07.	Занятие «Шагающий робот» Среда Scratch. Игра с цветом.	Начальник лагеря, воспитатель
9.07.	Соревнования «Сумо»	Начальник лагеря, воспитатель
10.07.	Час в библиотеке. Конкурс чтецов «С чего начинается Родина?» Среда Scratch. Спрайт.	Начальник лагеря
11.07.	Мастер-класс «Информационные технологии» Спортивная игра «Папа, мама, я – спортивная семья»	Начальник лагеря, воспитатель
13.07.	Работа с ультразвуковым датчиком	Начальник лагеря, воспитатель
14.07.	Поездка в Полесский район . Старая школа	Начальник лагеря, воспитатель
15.07.	Подготовка проекта «Роботы-помощники» Среда Scratch. Эффекты картинок.	Начальник лагеря, воспитатель
16.07.	Посещение аквапарка	Начальник лагеря, воспитатель
17.07.	Подготовка проекта «Роботы-помощники» Среда Scratch. Звук, голос, музыка.	Начальник лагеря, воспитатель
18.07.	Подготовка проекта «Роботы-помощники» День большой воды	Начальник лагеря, воспитатель
20.07.	Час в библиотеке. День патриотизма. Военно-спортивная игра.	Начальник лагеря, воспитатель
21.07.	Поездка на Косу. Экскурсия в музей «История Косы в лицах»	Начальник лагеря, воспитатель
22.07.	Презентация проекта «Роботы-помощники»	Начальник лагеря, воспитатель
23.07.	Час в библиотеке Ярмарка талантов.	Начальник лагеря, воспитатель
24.07.	Закрытие смены. Аукцион подарков.	Начальник лагеря, воспитатель

Оценочные материалы

Промежуточное тестирование. Блок «Конструирование на основе конструктора Lego WeDo»

Тест по курсу «Конструирование с Lego WeDo в начальной школе» для учеников

I. Сколько деталей в наборе Education 9580 WeDo?

a) 126
b) 158
c) 172

II. Укажите максимальное расстояние, на котором работает **Датчик движения**

a) 5 см
b) 10 см
c) 15 см

III. Соотнесите левые и правые части:

1)

2)

3)

a) Сообщает о направлении наклона; различает шесть положений: «Носом вверх», «Носом вниз», «На левый бок», «На правый бок», «Нет наклона» и «Любой наклон».

b) Через коммутатор осуществляется управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo™.

c) Можно запрограммировать его мощность и направление вращения (по часовой стрелке или против)

IV. Питание на мотор подаётся через USB порт компьютера?

a) да
b) нет

Материальные ресурсы:

Компьютерное оборудование

1. Рабочее место учителя:
   - компьютер;
   - принтер;
   - сканер;
   - колонки;
   - микрофон;
   - веб-камера;
   - проектор;
   - интерактивная доска (интерактивная приставка).
2. Рабочее место ученика – компьютер – 10 шт.

Робототехническое оборудование

№	Наименование оборудования	Количество
1.	Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo	10
2.	ПервоРобот LEGO WeDo. Ресурсный набор	10
3.	ПервоРобот LEGO WeDo. ПО. Комплект интерактивных заданий. Книга/уч. Лицензия на класс. Win&Mac	1
4.	Конструктор "ПервоРобот NXT"	10
5.	ПервоРобот NXT. Ресурсный набор	5
6.	ПервоРобот NXT 1.1. Программное обеспечение. Лицензия на класс. Win	1
7.	ПервоРобот NXT 2.0. Введение в робототехнику	1
8.	Датчик цвета к микрокомпьютеру NXT	10
9.	Датчик температуры	10
10.	Блок питания 220V/9V к NXT	10
11.	Поля для соревнований роботов	3
12.	Конструктор «Технология и физика» 9686 LEGO Education	10
13.	Адаптер "Bluetooth-USB"	10
14.	Датчик света к микрокомпьютеру NXT	10
15.	Датчик ускорения к микрокомпьютеру NXT	6
16.	Датчик цвета для микрокомпьютера NXT	6
17.	Детектор инфракрасного излучения к микрокомпьютеру NXT	6

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 01.06.2012 N 761 "О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы"
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.11.2013) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2014) (извлечения)
3. Федеральный закон от 24.07.1998 N 124-ФЗ (ред. от 02.12.2013) "Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации"
4. «Базовый набор Перворобот» Книга для учителя. Перевод на русский язык Института новых технологий образования, М., 1999 г.
5. «Введение в Робототехнику», справочное пособие к программному обеспечению ПервороботNXT, ИНТ, 2007г.
6. «Государственные программы по трудовому обучению 1992-2000 гг.» Москва.: «Просвещение».
7. В.М.Литвиненко., М.В.Аксёнов. ЛЕГО МАСТЕР. Санкт-Петербург..: «Издательство «Кристалл»». 1999г.
8. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.,
9. Н.К. Смирнов «Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы». Москва.: «Издательство Аркти», 2003г.
10. О. Трактуев., С. Трактуева., В. Кузнецов. «eLAB. Методическое учебное пособие для учителя». Москва.: ИНТ.
11. О. Трактуев., С. Трактуева., В. Кузнецов. «ПЕРВОРОБОТ. Методическое учебное пособие для учителя». Москва.: ИНТ.
12. Программное обеспечение ROBOLAB 2.9.
13. Сборник «Нормативно-правовая база дополнительного образования детей». Москва: Издательский дом «Школьная книга», 2006г.
14. Сборник материалов международной конференции «Педагогический процесс, как непрерывное развитие творческого потенциала личности» Москва.: МГИУ, 1998г.
15. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.:Наука, 2010

Веб-ресурсы:

1. http://www.NXTprograms.com. Официальный сайт NXT
2. http://www.membrana.ru. Люди. Идеи. Технологии.
3. http://www.3dnews.ru. Ежедневник цифровых технологий.

О роботах на русском языке

4. http://www.all-robots.ru Роботы и робототехника.
5. http://www.ironfelix.ru Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
6. http://www.roboclub.ruРобоКлуб. Практическая робототехника.
7. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
8. http://www.rusandroid.ru Серийные андроидные роботы в России.