Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
начальная общеобразовательная школа № 300
Центрального района Санкт-Петербурга

РАЗРАБОТАНО И ПРИНЯТО
решением Педагогического совета
ГБОУ школы № 300
Центрального района
Санкт-Петербурга
Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказ от № 175
от 31 августа 2023
Директор школы
_____ / Ю.Б. Ильина

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 6EDBB59AA254F98488F2331C62076F4D
Владелец: **Ильина Юлия Борисовна**
Действителен с 16.06.2023 по 08.09.2024

Дополнительная общеразвивающая программа

«Мобильная робототехника – соревнование и конструирование

Срок реализации: 2 года
Возраст учащихся: 8 – 11 лет

Разработчик программы:
педагог дополнительного образования
Фисенко Александр Борисович

Оглавление.

1. Пояснительная записка
1.1. Основные характеристики программы
1.2. Направленность программы
1.3. Актуальность образовательной программы
1.4. Отличительные особенности образовательной программы
1.5. Адресат программы
1.6. Цель дополнительной образовательной программы
1.7. Задачи дополнительной образовательной программы
1.8. Условия реализации образовательной программы
1.9. Планируемые результаты

2. Учебный план
2.1. Учебный план 1-го года обучения
2.2. Содержание программы 1-го года обучения
2.3. Планируемые результаты 1-го года обучения
2.4. Учебный план 2-го года обучения
2.5. Содержание программы 2-го года обучения
2.6. Планируемые результаты 2-го года обучения

3. Календарный учебный график

4. Методические и оценочные материалы
4.1. Методическое обеспечение программы 1-го года обучения
4.2. Методическое обеспечение программы 2-го года обучения
4.4. Оценочные материалы
4.5. Методические материалы

5. Литература
5.1. Литература для педагога
5.2. Литература для учащихся

6. Рабочая программа

1. Пояснительная записка

1.1. Вступление

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования.

В большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы

Комплект заданий MINDSTORMS NXT позволяет учащимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. Лего MINDSTORMS NXT- это прекрасный путь для школьника к самостоятельной работе и творческому поиску, путь открытий и изобретений. Школьники обретают уверенность и осваивают принципиальные вопросы робототехники, а так же смогут создать своих собственных роботов.

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, получение основ знаний в области робототехники, компьютерных программ. Используя этот конструктор, ученики строят Лего-модели, подключая их к контроллеру NXT и управляют ими посредством компьютерных программ.

Актуальность и новизна

В современном мире игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Изучение робототехники в учреждениях дополнительного образования на основе специальных образовательных конструкторов.

Новизна программы заключается в том, что программа адаптирована к обучению конструированию роботов и программированию детей 8-10 лет, занятия конструированием, программированием, исследованиями, написание отчетов, а также общение в процессе работы способствует разностороннему развитию учащихся. Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе Лего открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов

Педагогическая целесообразность

Введение образовательной программы «Мобильная робототехника – соревнование и конструирование» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

1.2. Цели и задачи образовательной программы

Цель

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников посредством робототехники.

Задачи

Образовательные

- Творческое мышление при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.
- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

1.3. Условия организации учебно-воспитательного процесса

- Данная программа предназначена для обучения детей 8-10 лет.
- Численность групп — определяется в соответствии с санитарными нормами, предъявленными к компьютерной аудитории. На одного учащегося приходится один компьютер, СанПин 2.4.4.1251-03.

Группы могут формироваться:

- из учащихся других компьютерных направлений, по результатам собеседования и итоговых зачётов по пройденному курсу обучения;
- из детей без специальной подготовки, по результатам собеседования или тестирования.

Сроки реализации
Программа обучения рассчитана на 1 год. Программа обучения 2 года — 72 академических часа.
Учащиеся проходят курс конструирования, построения моделей с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров.

1.4. Форма и режим занятий
2 года обучения 1 раза в неделю по 2 учебных часа(72 часов).

Формы организации занятий
Основная форма занятий
Основной формой занятий является комбинированное занятие.
Изучение раздела Первые шаги, а затем переход к Комплекту заданий
Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают самостоятельно, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы Lego WeDo. 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). Программа загружается учащимися из компьютера через лего-коммутатор готовой модели робота, и проводятся испытания. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.
Дополнительная форма 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. Состязания проводятся по следующему регламенту.
Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам. 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. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются, и по очкам определяются победители.

1.5. Ожидаемые результаты и способы их проверки

Планируемые результаты 1-го года обучения
- основные принципы моделирования в LEGO;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов

- применять теоретические знания на практике;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- составлять и редактировать программы;
- организовывать деятельность;
- организовывать защиту своей итоговой разработки.

1.6. Формы подведения итогов реализации образовательной программы (Приложение №1, №2)

- В течение учебного года 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 каждого года обучения учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
- По окончании года проводится заключительный зачет.
- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие открытых соревнованиях по робототехнике.
- И, наконец, ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

1.7. Особенности образовательной среды

Лаборатория робототехники школы располагает несколькими лабораториями, оснащенными современной компьютерной техникой и новейшим программным обеспечением, комплектами конструкторов Lego MINDSTORMS NXT и «Технология и физика» , что позволяет обеспечить обучение детей (соответственно их возрасту) по данному направлению. Лаборатории оснащены современными компьютерами, объединенными в локальную сеть. Техническая организация лабораторий позволяет реализовать программу в полном объеме.

1.8. Ресурсное обеспечение программы

Количество детей, набираемых в группу, должно соответствовать количеству компьютеров и комплектов Lego.

Программные среды и средства:

Операционная среда – поддерживающая языки программирования робототехники NXT-G

Программный продукт – Microsoft Word

Программа Adobe Reader

Язык программирования NXT-G (или другой язык программирования роботов - в зависимости от модели робота и вида робототехники)

Конструктор Lego MINDSTORMS NXT

Язык разметки гипертекста – HTML

Выход в сеть – INTERNET для поиска информации при разработке текущих (самостоятельных) программ и итоговых (индивидуальных) программ (разработок).

Комплект Lego MINDSTORMS NXT одержит несколько заданий. Все задания снабжены анимацией, пошаговой сборочной инструкцией и подробным описанием.

Комплект «Технология и физика»

Среда LEGO «Технология и физика 9686»;

Методические материалы по LEGO «Технология и физика».

2. Учебный план

2.1 **Учебный план 2-го года обучения (Мобильная робототехника, соревнования и конструирование).**

№	Тема	Количество часов			Форма контроля/аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1. Вводное занятие Инструктаж по ТБ. Введение:	2	1	1	Контрольный опрос

	информатика, кибернетика, робототехника				
2	Тема 2. Виды состязаний. Правила проведения и судейства соревнований по робототехники. Права и обязанности участника соревнований	3	1	2	Выполнение теоретического и практического заданий
3	Тема 3. Основы конструирования 3.1 Названия и принципы крепления деталей 3.2 Строительство высокой башни 3.3 Хватательный механизм 3.4 Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение 3.5 Повышающая передача. Волчок	7	2	5	Выполнение теоретического и практического заданий
4	Тема 4. Моторные механизмы 4.1 Стационарные моторные механизмы 4.2 Одномоторный гонщик 4.3 Преодоление горки 4.4 Шагающие роботы	7	2	5	Выполнение теоретического и практического заданий
5	Тема 5. Трехмерное моделирование 5.1 Введение в виртуальное конструирование.	7	2	5	Выполнение теоретического и практического заданий
6	Тема 6. Введение в робототехнику 6.1 Знакомство с контроллером NXT. 6.2 Одномоторная тележка. 6.3 Встроенные программы. 6.4 Двухмоторная тележка. 6.5 Датчики. 6.6 Среда программирования. 6.7 Колесные, гусеничные и шагающие роботы. 6.8 Кегельринг 6.9 Следование по линии 6.10 Путешествие по комнате	18	4	14	Выполнение теоретического и практического заданий
7	Тема 7. Основы управления роботом 7.1 Пропорциональный регулятор 7.2 Защита от застреваний 7.3 Траектория с перекрестками.	7	2	5	Выполнение теоретического и практического заданий
8	Тема 8. Удаленное управление. 8.1 Управление моторами через bluetooth	7	1	6	Выполнение теоретического и практического заданий
9	Тема 9. Игры роботов 9.1 «Царь горы» 9.2 Управляемый футбол роботов	7	1	6	Выполнение теоретического и практического заданий
10	Тема 10. Состязания роботов	7	2	5	

	10.1 Сумо 10.2 Кегельринг 10.3 Следование по лини				Выполнение теоретического и практического заданий
13	**ВСЕГО:**	72	18	54	

3. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2023	26.05.2024	36	72	1 раза в неделю по 2 часа

Рабочая программа.

Программа «Мобильная робототехника – соревнование и конструирование» 2 года обучения ориентирована на изучение структуры и назначения компьютера, приобретение навыков программирования на основе языка NXT-G, а также моделирование в конструкторе Lego MINDSTORMS NXT, который развивает мелкую моторику рук и познавательные способности ребенка, что является важным в развитии ребенка.

4.2. Задачи

Образовательные

- Творческое мышление при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.
- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся

- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

4.3. Планируемые результаты

По окончании освоения программы учащийся должен знать:

- основной состав и назначение аппаратной части персонального компьютера;
- основные принципы программирования в среде NXT-G;
- элементы конструктора LEGO MINDSTORMS NXT:
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе.

По окончании освоения программы учащийся должен уметь:

- работать на персональном компьютере;
- создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме и по собственному замыслу;
- создавать программы компьютере для различных роботов;
- использовать самостоятельно дидактический материал;
- работать с Lego-конструктором;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- творчески относиться к решению поставленных задач.

4.4. Календарно-тематический план 2-го года обучения

Программа «Мобильная робототехника – соревнование и конструирование» 2-го года обучения ориентирована на изучение структуры и назначения компьютера, приобретение навыков программирования на основе языка NXT-G, а также моделирование, используя конструктор «Машины и механизмы», который развивает мелкую моторику рук и познавательные способности ребенка, что является важным в развитии.

4.7 Задачи 2-го года обучения

- Ознакомить с основными понятиями и принципами информатики;
- Ознакомить с аппаратной частью персонального компьютера;
- Ознакомить с основными понятиями, командами, принципами программирования;
- Ознакомить с правилами оформления программных работ;
- Формирование навыков владения клавиатурой, пользования локальной сетью, гибкими носителями;
- Формирование навыков моделирования из конструктора Lego
- Формирование навыков составления и редактирования программ с базовыми конструкциями языка Logo;

Развивающие задачи

- Формирование информационной культуры учащегося – умения целенаправленно работать с информацией и компьютером;
- Развитие у ребенка интереса к программированию;
- Раскрытие природно-творческих способностей детей через интерес к программированию; (а также выявление творчески одаренных детей);
- Формирование навыков переноса теоретических знаний на выполнение практического задания;
- Формирование мотивации выбора деятельности в данном направлении;

• Способствовать развитию познавательных способностей ребенка: внимание, мышление (в том числе логическое), память, воображение;
• Формирование ориентации на личностные достижения (своих собственных и других учащихся группы);
• Развивать навыки самоконтроля и взаимоконтроля. Формировать аккуратность, эстетический вкус;

Воспитательные задачи
• Формировать у учащихся усидчивость
• Формировать коммуникативные навыки - работы в малой группе (коллективе детей, решающем общую задачу) - доброжелательного и конструктивного стиля взаимоотношений с окружающими;
• Способствовать развитию организаторских способностей детей;
• Ориентировать учащихся на жизненные важнейшие ценности, формирование культуры, мировоззрения.

4.8 Планируемые результаты 2-го года обучения
По окончании освоения программы учащийся должен знать:

- основные принципы моделирования в LEGO;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов.

По окончании освоения программы учащийся должен уметь:

- применять теоретические знания на практике;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- составлять и редактировать программы;
- организовывать деятельность;
- организовывать защиту своей итоговой разработки.

4.9. Календарно-тематический план 2-го года обучения

Мецяц	Планируемая дата	Название тем и разделов	Общее кол-во часов	Кол-во часов теории	Кол-во часов практики
сентябрь	05.09.23	Вводное занятие Инструктаж по ТБ. Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2	1	1
	12.09.23	. Виды состязаний. Правила проведения и судейства соревнований по робототехники. Права и обязанности участника соревнований	2	1	1
	19.09.23	Названия и принципы крепления деталей	2		2
	26.09.23	Строительство высокой башни	2		2
октябрь	03.10.23	Хватательный механизм	2		2
	10.10.23	Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное	2	1	1

		отношение			
	17.10.23	Повышающая передача. Волчок	2		2
	24.10.23	Моторные механизмы. Стационарные моторные механизмы.	2		2
	31.10.23	Моторные механизмы. Стационарные моторные механизмы	2		2
ноябрь	07.11.23	Моторные механизмы. Шагающие роботы	2		2
	14.11.23	Трехмерное моделирование. Введение в виртуальное конструирование	2	1	1
	21.11.23	Трехмерное моделирование. Введение в виртуальное конструирование	2		2
	28.11.23	Введение в робототехнику. Знакомство с контроллером NXT.	2	1	1
декабрь	05.12.23	Введение в робототехнику. Одномоторная тележка.	2		2
	12.12.23	Введение в робототехнику. Встроенные программы.	2		2
	19.12.23	Введение в робототехнику. Датчики.	2		2
	26.12.23	Введение в робототехнику. Среда программирования.	2		2
январь	09.01.24	Введение в робототехнику. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.	2		2
	16.01.24	Введение в робототехнику. Кегельринг	2	1	1
	23.01.24	Введение в робототехнику. Следование по линии	2		2
	30.01.24	Введение в робототехнику. Следование по линии	2		2
февраль	06.02.24	Введение в робототехнику. Путешествие по комнате	2		2
	13.02.24	Основы управления роботом. Пропорциональный регулятор	2	1	1
	20.02.24	Основы управления роботом. Защита от застреваний	2	1	1
	27.02.24	Основы управления роботом. Траектория с перекрестками.	2		2
март	05.03.24	Основы управления роботом. Траектория с перекрестками.	2		2
	12.03.24	Удаленное управление. Управление моторами через bluetooth.	2		2
	19.03.24	Удаленное управление. Управление моторами через bluetooth.	2		2
	26.03.24	Удаленное управление. Управление моторами через bluetooth.	2		2
апрель	02.04.24	Игры роботов. «Царь горы»	2	1	1
	09.04.24	Игры роботов. Управляемый футбол роботов	2		2
	16.04.24	Состязания роботов. Сумо.	2	1	1
	23.04.24	Состязания роботов. Сумо.	2		2
май	07.05.24	Состязания роботов. Кегельринг.	2	1	1
	14.05.24	Состязания роботов. Следование по лини.	2		2

	21.05.24	Состязания роботов. Следование по лини. Итоговое занятие.	2		2
		ВСЕГО	72	11	61

4.10. Содержание образовательной программы 2-го года обучения

Содержание программы

1: Вводное занятие
Теория:
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.
Практика:
Свободное занятие по теме «Конструкция». Самостоятельная творческая работа учащихся.

2. «Простые механизмы. Теоретическая механика»

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

Тема 2.2. Механические передачи
Теория:
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.
Практика:
Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.
Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Тема 2.3. Изготовление моделей с различными механическими передачами
Практика:
Изготовление моделей с различными механическими передачами: ременными, зубчатыми, реечными. Изготовление моделей с повышающими и понижающими передачами.

Тема 3. «Силы и движение. Прикладная механика»

Тема 3.1 Конструирование модели «Уборочная машина»
Теория:

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения, Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.
Практика:
Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».
Тема 3.2. Игра «Большая рыбалка»
Теория:
Использование механизмов, облегчающих работу.
Практика:
Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - блоки и рычаги. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».
Подведение итогов: Соревнование.

Тема 3.3. Свободное качение
Теория:
Измерение расстояния, Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая). Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха.
Практика:
Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - колеса и оси. Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».

Тема 3.4. Конструирование модели «Механический молоток»
Теория:
Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция.
Практика:
Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов.
Подведение итогов: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

Тема 4. «Средства измерения. Прикладная математика»

Тема 4.1. Конструирование модели «Измерительная тележка»
Теория:
Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния.
Практика:
Сборка модели «Измерительная тележка». Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».

Тема 4.2. Конструирование модели «Почтовые весы»
Практика:
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 4.3. Конструирование модели «Таймер»
Практика:
Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

Тема 5. «Энергия. Использование сил природы»

Тема 5.1. Энергия природы
Теория:

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

Тема 5.2. Энергия ветра
Теория:
Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь.
Практика:
Сборка модели – «Буер». Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.
Подведение итогов: самостоятельная твор¬ческая работа по теме «Использование силы ветра».

Тема 5.3. Инерция
Теория:
Трение о воздух, инерция, накопление, использование энергии.
Практика:
Сборка модели – «Буер». Использование механизмов - повышающая зубчатая передача.
Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Тема 5.4. Магнетизм
Теория:
Свойства магнитов, сила, магнитные и немагнитные материалы.
Практика:
Сбор¬ка модели - Магнитная птица. Использование механизмов - Рычаги, кулачки. Подведение итогов. Соревнование.

Тема 6. «Машины с электроприводом»

Тема 6.1. Конструирование модели «Тягач»
Теория:
Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).
Практика:
Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Тема 6.2. Конструирование модели «Гоночный автомобиль»
Практика:
Повторение тем: Зубчатые колеса, Рычаги, Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния.
Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Гоночный автомобиль».

Тема 6.3. Конструирование модели «Скороход»
Практика:
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 6.4. Конструирование модели «Робопёс»
Теория:
Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи.
Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.
Практика:
Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».

Тема 7. «Индивидуальная работа над проектами»
Практика:
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»;
- «Шагающие роботы»;
- «Гоночные автомобили»;
- « Роботы-сумоисты»;
- «Роботы-тягачи».

Тема 8. Итоговое занятие
Практика:
Выставка. Презентация конструкторских работ. Подведение итогов работы за год.

Тема 9. Контроль качества освоения знаний
Практика: Выполнение тестов

Летние задания. Основы робототехники
Теория:
Инструктаж по технике безопасности. Введение в: информатика, кибернетика, робототехника.
Изучение механизмов и правил крепления деталей.
Практика:
Знакомство с лего-деталями. Введение в программирование.

5. Оценочный и методические материалы.

Процесс достижения поставленных целей и решения задач программы осуществляется в тесном контакте педагога и обучающихся, при этом реализуются различные методы осуществления учебного процесса.

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств с микроконтроллерами; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов с электромеханическим приводом; решение творческих задач, как в составе творческих коллективов, так и индивидуально.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение профильных учебных учреждений и научно-производственных предприятий.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, мини-конкурсы на более полное и оригинальное решение отдельных задач управления.

Выбор методов обучения, в каждом конкретном случае, зависит от уровня знаний и подготовки обучающихся, при этом основное – побуждение учащихся к активному восприятию представляемой информации и выработка собственного подхода при решении задач технического проектирования.

№	Раздел программы	Форма занятий	Материально-техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Рассказ	Персональные компьютеры, операционная система, конструкторы для демонстрации	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Основы конструирования	Рассказ, беседа, практикум	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G, Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
3	Механические модели «Забавные механизмы»	Рассказ, беседа, практикум	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G, Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Механические модели «Звери»	Рассказ, беседа, практикум	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G, Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
5	Механические модели «Футбол»	Рассказ, беседа, практикум	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G, Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
6	Механические модели «Приключения»	Рассказ, беседа, практикум	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G, Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
7	Роботы LEGO WeDo Идем дальше	Рассказ, беседа,практикум	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G, Конструктор LEGO MINDSTORMS NXT методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Игры роботов	Рассказ, тренировка, турнир	Персональные компьютеры, ПО: NXT-G и Скретч, Конструкторы ”Lego Wedo”, Дополнительные устройства и датчики	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир

9	Состязания роботов	Рассказ, тренировка, турнир	Персональные компьютеры, Конструкторы, MINDSTORMS NXT, дополнительные устройства и датчики ПО: NXT-G	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
10	Творческие проекты	Инд.задание	Персональные компьютеры, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Исследовательский	Защита проекта
11	Соревнование	Турнир	Персональные компьютеры, Конструкторы MINDSTORMS NXT, дополнительные устройства и датчики ПО: NXT-G	Соревновательный	Защита проекта, скоростная сборка модели
12	Зачеты	Турнир	Персональные компьютеры, Конструкторы ”Lego Wedo”, дополнительные устройства и датчики ПО: NXT-G	Соревновательный	Демонстрация и защита проекта
13	Контроль	Индивидуальные задания.	Персональные компьютеры, Конструкторы MINDSTORMS NXT, дополнительные устройства и датчики ПО: NXT-G	Тестирования	Тесты

6. Список литературы

6.1. Для педагога:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Методическое пособие «Знакомство с Робототехникой на базе конструктора ПервоРобот LEGO WeDo». И.А. Порохова. СПб. СПбПИНТО ООО «Интокс», 2010г.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT»
4. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
5. http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/
6. http://www.legoengineering.com/
7. Руководство по использованию среды Скретч http://rcokoit.ru/dld/metodsupport/scratch1.pdf.

6.2. Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
5. Методическое пособие «Знакомство с Робототехникой на базе конструктора ПервоРобот LEGO WeDo». И.А. Порохова. СПб. СПбПИНТО ООО «Интокс», 2010.
6. «Индустрия развлечения»: книга для учителя, сборник проектов. – LEGO Group, СПб «Институт новых технологий», 2008. -87 стр
7. Основы робототехники. В. Л. Конюх. Серия: Высшее образование – 2008.- 288стр.
8. Основы робототехники (+ CD-ROM). Е. И. Юревич . Серия: Учебное пособие.СПБ: БХВ-Петербург, 2007. - 408 стр.
9. 123 эксперимента по робототехнике. М. Предко Серия: Электроника для начинающего гения. М., НТ Пресс, 2007. - 544 стр.

6.3. Электронные ресурсы:

- LEGO WEDO Книга для учителя
- LEGO Технология и физика Книга для учителя
- Знакомство с робототехникой на базе конструктора LEGO WEDO И.А.Порохова Методическое пособие. Образовательный центр «ИНТОКС»
- Роботы Lego WeDo. От игры к управлению Методическое пособие. Порохова И. А. Санкт-Петербург 2012.

Приложение № 1

Формы подведения итогов реализации образовательной программы

Для учета результативности по теоретической части можно воспользоваться таблицей №1 или таблицей № 2 или № 3

ВПИШИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

Таблица №1

Зачет № ФИО группа №

№ вопроса	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
№ ответа								
№ вопроса	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
№ ответа								

ЗАЧЕРКНИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

Таблица №2

ФИО					ГРУППА			
Вопрос №	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
ответ	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Вопрос №	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**			
ответ	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3

Таблица № 3 группа № _____ , _____ учебный год

Карточка учета успеваемости Фамилия Имя			
название работы	Вып/не вып	название работы	Вып/не вып
«Работа с одним сервоприводом»		«Применение сложных операций»	
«Работа с группой сервоприводов»		«С использованием циклов и условий для движения»	
«Сложное пространственное движение»		«С использованием датчиков и дополнительных моторов»	
Задачи по кинематике		Самостоятельная работа	
Дополнительная работа		Дополнительная работа	

В качестве оценки могут быть бумажные значки - звездочки, квадратики, треугольники (можно использовать любые фигуры) разного цвета, так как уровень заданий разный и любое задание может быть выполнено, поэтому они цветные, но если одно и то же задание выполнено по-разному, тогда они различаются по форме. Значки выдаются как за контрольные задания, так и за практические работы, индивидуальные разработки. Ребенок может их накапливать, подсчитать и оценить свои результаты.

Для отслеживания результатов родителями ребенку можно завести отдельные листы в учебной тетради с таблицей № 4

Таблица № 4

ФИО учащегося			**Группа №**
Контрольная работа №	Теоретическая часть	Практические задания	
1			
2			
3			
Итоговый зачет			
Открытые состязания среди школьников по робототехнике «Юный конструктор»			

Приложение № 2

<u>Самостоятельные работы.</u>

Вопросы теоретической части контрольных заданий - могут изменяться в зависимости от пройденных тем, уровня подготовки учащихся, поставленных задач. Задания для практических самостоятельных рекомендуется базировать на пройденном практическом и теоретическом материале. Вопросы могут формироваться в виде тестовых форм.

ПРИМЕР вопросов для теоретических заданий

Теоретическая часть зачетной работы

1.Сколько деталей входит в комплект MINDSTORMS NXT?

2.Что такое контроллер NXT ?

3.Что Вы понимаете под моделированием?

4.Что такое мотор?

5.Что такое датчик расстояния?

6.Что такое датчик нажатия?

7.Что такое Блок?

8.Программа это….(продолжите ответ)

9.Алгоритм это….(продолжите ответ)

10.Что такое Цикл?….

11.Что такое рабочие поле?

и др.

Практическая часть самостоятельной работы

Учащиеся выполняют индивидуальную разработку или выполняют примеры программ или выполняют редактирование предложенных примеров. Проводят исследования. Моделируют. А так же решают задачи.