

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ МЭРИИ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Новосибирска «Образовательный центр – гимназия Горностай» (МАОУ ОЦ
«Горностай»)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
МАОУ ОЦ «Горностай»
Протокол № 1 от 28.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ ОЦ «Горностай»
Приказ 88/ос от 28.08.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
по формированию информационной грамотности
у детей младшего школьного возраста
«Робототехника в начальной школе»
(3 класс)

Направленность: Техническая
Возраст обучающихся: 9 -11 лет

Автор: Адодина С. П.,
педагог дополнительного образования

Новосибирск - 2024

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Робототехника в начальной школе», реализуемая в рамках деятельности центра цифрового образования детей «IT-куб» ОЦ «Горностай», позволяет углубить и расширить общеинтеллектуальное и техническое развитие ребенка и расширить теоретические знания и практические умения детей в области современной робототехники.

Программа разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 с изм. 01.07.2020);

Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»; РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629

«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427);

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678) (с изм. от 15.05.2023);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей. (Письмо Министерства образования и науки РФ №ВК-641/09 от 26.03.2016);

Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 10.11.2021 № ТВ-1984/04).

Содержание программы направлено на развитие творческих способностей, логического и алгоритмического мышления посредством изучения основных принципов и приёмов программирования роботов.

Уровень общеобразовательной программы: базовый.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы

Робототехника — одно из самых интересных и перспективных междисциплинарных направлений обучения, которое интегрирует знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ. Оно развивает конструкторское и инженерное мышление, учит составлять алгоритмы, знакомит детей с программированием, и все это – в игровой увлекательной форме.

Актуальность программы обусловлена расширением возможностей использования роботов в различных сферах жизни человека. Роботы становятся незаменимыми помощниками на производстве и в быту. Вместе с расширением сферы применения роботов растет потребность не только в их создании, но и обслуживании. Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие конструкторы и среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Для успешной работы в данном направлении, необходимо сформировать у обучающегося основы алгоритмического мышления.

Новизна программы

Программа «Робототехника в начальной школе - 3 класс» не только знакомит с миром роботов, способствует развитию навыков конструирования и программирования, но и развивает творческое мышление. Практико-ориентированный характер программы способствует развитию внутреннего познавательного интереса ребенка, включение в проектную и исследовательскую деятельность.

Отличительные особенности программы

Отличительной особенностью программы является практическое деятельностно-ориентированное обучение, предполагающее решение конструкторских и творческих задач, создание собственных проектов. Каждое занятие направлено на вовлечение детей в активную познавательную и творческую работу, в ходе которой, они учатся самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их решения и реализации, контролировать и оценивать свои достижения.

Занятия предполагают выполнение творческих заданий, через которые осуществляется постижение основ конструирования и программирования. Каждое занятие включает в себя постановку и обсуждение задачи, особенностей конструкции и программирования. На втором этапе дети занимаются непосредственно сборкой робота. Как правило, ученики работают в парах, но возможна индивидуальная или групповая работа. Данная программа направлена на разработку и создание собственных проектов решение конструкторских и творческих задач.

Программа создает условия для развития алгоритмического мышления учащихся, творческих способностей, аналитических и логических компетенций.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся в 3 классе в возрасте 9-11 лет, предварительных знаний и входного тестирования не требуется.

У детей 9-11 лет идет активное усвоение и формирование мыслительных операций, более интенсивно развивается вербальное мышление, т.е. мышление, оперирующее понятиями. Новые возможности мышления становятся основанием для дальнейшего развития других познавательных процессов: восприятия, внимания, памяти. Появляется новое отношение к учению – стремление к самообразованию, тенденция к самостоятельности: желание ставить цели и планировать ход учебной работы, потребность в экспертной оценке своих достижений, повышение внутренней уверенности в своих умениях, личностное проявление и признание этого проявления сверстниками и взрослыми.

В этом возрасте дети проявляют склонность к изучению того или иного предмета, знание цели изучения предмета, возможность применения результатов обучения в решении практических задач; появляется чувство взрослости, потребность уважения и самостоятельности, требование серьезного, доверительного отношения со стороны взрослых; в общении со сверстниками критически осмысливаются нормы этого общения.

Данная программа открывает возможности для активного познания, дает простор для самостоятельности, способствует созданию ситуации успеха в техническом творчестве.

Объем и срок освоения программы

Объём программы: 72 часа.

Продолжительность – с 01.09.2024 по 30.05.2025

Форма обучения: очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Длительность и количество занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 академический час равен 45 минутам). Общий объём 72 часа. Состав группы обучающихся – постоянный.

Количество обучающихся в одной группе: 12-15 человек.

1.2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цели:

Развитие инженерных компетенций учащихся, навыков проектирования и программирования роботов через создание собственных творческих проектов, пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

Задачи программы:

Предметные:

- научить основам робототехники при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3;
- научить методам моделирования, конструирования и эстетического оформления конструкции;
- освоить основы блочного языка программирования в программной среде Lego Mindstorms EV3 (LabView);
- научить строить простейшие алгоритмы и системы управления устройствами;
- сформировать интерес к техническим знаниям, развивать техническое, образное, пространственное мышление.

Метапредметные:

- развить алгоритмическое мышление;

- научить формулировать выводы по результатам экспериментов;
- овладеть способами планирования и организации творческой деятельности;
- сформировать умение выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- освоить приемы проектной деятельности.

Личностные:

- развить пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность;
- формировать целеустремленность, настойчивость, самостоятельность;
- развить интерес к технике, конструированию, программированию роботов;
- формировать ответственность и умение работать в команде;

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Тема	Кол-во часов		Всего часов	формы аттестации
		Теор	Практ		
1	Модуль 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором Mindstorms EV3.	1	1	2	беседа, практическая работа, наблюдение
2	Модуль 2. Основы механики.	3	9	12	эксперимент, практическая работа
3	Модуль 3. Основы программирования роботов.	2	8	10	практическая работа наблюдение
4	Модуль 4. Датчики. Программирование роботов с использованием датчиков.	4	16	20	практическая работа наблюдение
5	Модуль 5. Переменные. Типы данных. Блоки операций над данными	3	11	14	практическая работа наблюдение
6	Модуль 6. Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.	1	7	8	практическая работа
7	Модуль 7. Творческий проект		6	6	защита проекта
	Итого:			72	

Содержание программы:

Модуль 1. Введение.**Техника безопасности. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3****Теория:**

Ознакомление обучающихся с правилами техники безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3, изучение названий деталей их назначение. Изучение возможных соединений деталей в конструкторе.

Практика:

Сборка различных геометрических фигур из конструктора с решением различных конструкторских задач.

Модуль 2. Модуль 2. Основы механики.**Теория:**

Виды движения. Зубчатое колесо, зубчатая передача. Понижающая и повышающая зубчатая передача. Мультипликатор, Редуктор. Угловая зубчатая передача. Интерфейс модуля (микроконтроллера EV3). Запуск моторов на модуле.

Практика:

Конструирование различных передач. Проведение экспериментов для изучения их свойств. Формулирование выводов по результатам экспериментов. Сборка различных и конструкций роботов и программирование на модуле.

Модуль 3. Основы программирования роботов.**Теория:**

Основные элементы интерфейса ПО Lego Mindstorms EV3 (LabView)

Блоки действия: управления моторами, экран, звук, подсветка. Алгоритм. Линейный алгоритм, цикл.

Практика:

Конструирование различных конструкций роботов и программирования их с использованием блоков действия и циклов.

Модуль 4. Датчики. Программирование роботов с использованием датчиков.**Теория:**

Датчика, обратная связь. Датчик касания, ультразвуковой датчик, гироскоп, датчик цвета. Условный алгоритм. Блоки программирования датчиков. Блок ожидания и переключатель.

Практика:

Конструирование роботов и программирование роботов с использованием датчиков.

Модуль 5. Переменные. Типы данных. Блоки операций над данными.**Теория:**

Переменные. Типы данных. Блоки операций над данными: блок математики, случайное число, блок текста, блок сравнения логические операции.

Практика:

Конструирование роботов и программирование роботов с использованием блоков операций над данными.

Модуль 6. Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.

Теория:

Основы инженерного проектирования. Обсуждение требований к создаваемому роботу. Генерирования идей для решения конструкторских задач

Практика:

Создание модели и программирование модели для решения различных учебных задач с использованием датчиков касания, расстояния (ультразвукового датчика), гироскопического датчика, датчика цвета): запуск по датчику касания, остановка перед препятствием, объезд препятствий, движение по различным траекториям, нахождение и определение цвета, движение робота по линии, вдоль стены и в лабиринте и т.п.

Модуль 7. Творческий проект

Теория:

Знакомство с этапами разработки творческого технического проекта. При командной работе над проектом учащиеся попробуют себя в различных ролях: генератора идей, стратега, исследователя, проектировщика, конструктора, программиста, тестировщика.

Практика:

Разработка и создание проекта в командах от 2 до 4 человек. Представление собственного опытного образца. Защита проекта.

1.4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате обучения дети

Будут знать:

- основы работы с конструктором Lego Ev3;
- основные принципы механики, различные виды передач;
- алгоритмы управления робототехническими устройствами;
- среду программирования Lego Mindstorms EV3 (LabView);
- этапы разработки технического проекта.

Будут уметь:

- применять теоретические знания (математики, физики, механики, программирования) на практике;
- работать с конструктором, получают навыки уверенного конструирования моделей по схемам;
- разрабатывать собственные простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- программировать роботов в программной среде Lego Mindstorms EV3 (LabView);
- реализовывать различные циклы и условные алгоритмы в среде программирования роботов;
- использовать датчики для создания обратной связи;
- создавать простейшие программы (скрипты), создавать автоматизированные системы управления, полезные для человека и общества;
- планировать и организовывать творческую и проектную деятельность;

У обучающихся могут быть развиты следующие личностные качества:

- разовьют пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность;
- сформируются основы алгоритмического мышления;
- сформируется целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, ответственность и умение работать в команде;
- повысится интерес к информационной и коммуникационной деятельности, сформируется понимание роли автоматизированных систем управления в преобразовании окружающего мира.
- умения самостоятельной деятельности: дисциплина, ответственность, самоорганизация.

1. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

«Робототехника в начальной школе - 3 класс»

Период обучения учебный год, 1 раз в неделю по 2 часа.

Примерный календарный учебный график в Приложении №1.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы:

Учебное помещение:

Кабинет робототехники, столы, стулья, шкафы для хранения конструкторов, подключение к сети Интернет.

Материально-техническое обеспечение:

Робототехнические конструкторы Lego Mindstorms Ev3 с программируемым контроллером, комплектом датчиков и ресурсным набором комплектующих для разработки сложных мехатронных систем и моделей роботов.

Компьютер преподавателя, персональные компьютеры (на каждого обучающегося) с программным обеспечением, с минимальными системными требованиями (процессор i3 или аналог, 4 Гб оперативной памяти), экран, проектор; интерактивная доска;

Информационное обеспечение:

- Сайт образовательного Центра гимназия «Горностай» <https://gornostay.com/>
- Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3 (LabView), <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3>

2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формы оценки уровня достижений обучающихся.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- наблюдение, беседа;
- эксперимент;
- выполнение и разбор заданий;

- творческий проект.

Формы фиксации образовательных результатов.

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- представление проекта, выполненного обучающимися;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения;

Формы оценки качества освоения программы.

- выполнение обучающимися учебных заданий;
- проектная работа;

Диагностика результата, контроль за прохождением образовательной программы:

1. Интерес подростков к программированию диагностируется путем наблюдения за учеником на занятиях, во время выполнения практических заданий, при работе над проектом;
2. Целеустремленность, внимательность, аккуратность диагностируется через анализ поведения подростка на занятиях, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке проекта;
3. Владение ребенком теоретическим и практическим материалом оценивается во время выполнения заданий и проведении теоретического опроса обучающегося.

2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется на каждом занятии: опрос, выполнение тренировочных и творческих заданий, самоконтроль ученика; создание и программирование моделей, работа в команде, презентация проекта.

Показатели выполнения практических заданий:

- решают практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога;
- умеют выполнять задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, но обращаются за помощью к педагогу;
- самостоятельно формируют алгоритм действий, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции.

Критерии и способы аттестации обучающихся представлены в Приложении №2, №3

2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Данная программа базируется на взаимосвязи процессов обучения, воспитания и развития обучающихся и основана на принципах:

- научности - трансляция знаний в изучаемой предметной области, соответствующих современному уровню развития IT;
- доступности - соответствие учебного материала возрастным особенностям детей и подростков;
- сотрудничества – взаимодействие на основе взаимной заинтересованности в освоении обучающимся знаний, умений и навыков, решению творческих задач;
- системности и последовательности - содержание занятий предусматривает последовательное накопление теоретического и практического материала для создания собственного проекта.

Формы организации учебного занятия

теоретическое, практическое, творческо-поисковое занятие, проектное занятие.

Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики.

В качестве методов обучения используются словесный, наглядный, практический);

технологии SMART, кейс-методы, метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), метод проектов.

Алгоритм учебного занятия

1. Организация рабочего места, запуск программы (5 мин).
2. Объяснение нового материала, темы (20 минут)
3. Выполнения самостоятельной работы каждым учеником. (20 минут)
4. Перерыв – 10 минут
5. Выполнения самостоятельной работы каждым учеником. (30 минут)
6. Анализ и разбор выполненных заданий (15 минут)

Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Так же, программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия и типа задания).

Контроль сформированности результатов освоения программы осуществляется с помощью нескольких инструментов на нескольких уровнях:

на каждом занятии: опрос, наблюдение за выполнением заданий, самоконтроль ученика, проверка решения педагогом;

Показатели выполнения практических заданий:

- обучающийся решает практические задачи по образцу, следуя прямым указаниям педагога, при ошибке не может ее найти и устранить;
- обучающийся решает задания, внося изменения в образец, манипулируя изученным материалом, не может отследить и исправить ошибки в коде;
- обучающийся самостоятельно формирует алгоритм, применяя все ранее изученные алгоритмические конструкции, может самостоятельно найти недостающую информацию и исправить ошибки.
- Итоговый контроль при выполнении проекта: идея и реализация, сложность работы, завершенность проекта.

2.6. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Процесс воспитания рассматривается как приоритетная, важнейшая составляющая образовательного процесса, определяется государственным заказом и системой государственного образования. В Федеральном законе Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" воспитание определено как деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Дополнительное образование решает проблему занятости обучающихся, органически сочетая виды организации досуга с различными формами образовательной деятельности. Особенностью процесса дополнительного образования является то, что оно предоставляется

детям в их свободное время и развертывается на фоне свободного выбора, добровольного участия, избирательности ими своего образовательного пути, режима, уровня и конечного результата.

Данная программа воспитания реализуется в соответствии с запросом обучающихся и их родителей (законных представителей), с учетом направленности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, предусматривающей углубленное изучение отдельных областей современных информационных технологий в соответствии с развитием интересов и особых образовательных потребностей обучающихся.

Цель: Развитие личности, реализация воспитательного потенциала в рамках внеурочной деятельности.

Задачи воспитания:

усвоение обучающимися знаний, норм, ценностей, которые выработало российское общество (социально значимых знаний);

- приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям опыта поведения, общения;
- формирование ценностей самостоятельности и инициативы;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и самостоятельности;
- мотивацию к целенаправленной образовательной деятельности;
- формирование ценности научного познания, получению знаний, качественного образования с учетом личностных интересов и общественных потребностей.

Воспитательная деятельность осуществляется во время занятий на основе системно-деятельностного, личностно-ориентированного подходов и с учетом принципов воспитания: гуманистической направленности воспитания, совместной деятельности детей и педагога, следования нравственному примеру, безопасной жизнедеятельности, инклюзивности, возрастосообразности.

Современные дети интересуются сферой робототехники, они ориентированы на конструирование и программирование роботов. Занятия на конструкторе Lego Ev3 показывают подростку необходимый уровень знаний и личностных качеств, которыми нужно обладать для конструирования и программирования сложных робототехнических устройств.

На занятиях по созданию программируемых роботов ребенок учится не только конструированию и программированию, он учится самостоятельности, терпению, умению достигать результата, преодолевая трудности. Учится анализировать свои решения, слышать других, работать в команде.

В процессе занятий задаются стандарты и нормы поведения в группе, правила общения в коллективе; обсуждаются ценностные аспекты взаимоотношений, нравственных и безнравственных поступков.

Специфика обучения позволяет развивать навыки аналитического мышления, самостоятельность, упорство в достижении цели, привить интерес к инженерной деятельности.

2.7. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

№ п/п	Название мероприятия	Форма проведения	Сроки проведения
1	Знакомство. Выявление целеполагания и интересов подростков	занятие - знакомство	сентябрь

2	Тематические беседы на учебном занятии (правила и культура поведения, умение достигать результата)	беседа, дискуссия	ежемесячно
3	«Пройти маршрут»	соревнование	октябрь
4	Творческий проект «Новогодний робот»	творческая работа над проектом	декабрь
5	Итоговое занятие	презентация проекта	май

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагога:

1. Андрианов П. Н. Техническое творчество учащихся. Пособие для учителей и руководителей кружков, М. – 1986. <https://sheba.spb.ru/shkola/teh-tvor-1986.htm> – 30.08.2024
2. Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 108 с.
3. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Эксмо, 2018. – 232 с.
4. Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д. Курс конструирования на базе платформы LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3. - М.: «Перо», 2019, 352с.
5. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 179 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 108 с.
2. Исогава, Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва : Эксмо, 2018. – 232 с.
3. Овсяницкий Д.Н., Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий А.Д. Курс конструирования на базе платформы LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3. - М.: «Перо», 2019, 352с.
4. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 179 с.

Электронные ресурсы для детей:

2. Сайт LEGO Education, <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3> — разработки производителя конструктора Lego EV3 Mindstorms.
3. Помощь начинающим робототехникам. <https://robot-help.ru/>- 25.04.2024

Приложение 1

Календарный учебный график к программе

Программа «Робототехника в начальной школе»

Группа 1 – среда 13.40-15.20

Группа 2 – четверг 12.40-14.20

№	Месяц	Число	Тема занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1.	сентябрь	4/5	Модуль 1. Введение. Техника безопасности. Знакомство с конструктором Mindstorms EV3	2	беседа, наблюдение
Модуль 2 Модуль 2. Основы механики					
2.		11/12	Виды движения. Интерфейс модуля (микроконтроллера EV3) и программирование моторов на модуле.	2	практическая работа, наблюдение
3.		18/19	Зубчатые передачи. Повышающая передача. Мультипликатор.	2	эксперимент, практическая работа, наблюдение
4.		25/26	Создание скоростного бота.	2	практическая работа, наблюдение
5.	октябрь	2/3	Понижающая зубчатая передача. Редуктор.	2	практическая работа, наблюдение
6.		9/10	Угловые зубчатые передачи.	2	практическая работа
7.		16/17	Самостоятельное конструирование и программирование робота с использованием изученных передач.	2	практическая работа
Модуль 3. Основы программирования роботов.					
8.		23/24	Основные элементы интерфейса ПО «Лаборатория EV3». Блоки управления моторами.	2	практическая работа, наблюдение
9.		30/31	Линейный алгоритм. Проезд точных расстояний, поворот робота на заданный угол.	2	беседа, практическая работа.
10.	ноябрь	6/7	Циклы. Вывод информации на экран микроконтроллера.	2	практическая работа
11.		13/14	Воспроизведение звуков, программирование индикации подсветки блока(микроконтроллера).	2	практическая работа
12.		20/21	Самостоятельное конструирование и программирование робота	2	практическая работа
Модуль 4. Датчики. Программирование роботов с использованием датчиков.					
13.		27/28	Датчики и их роль в создании роботов. Вывод показаний датчиков на экран микроконтроллера EV3.	2	беседа, практическая работа

14.	декабрь	4/5	Датчик касания. Блок ожидания.	2	практическая работа
15.		11/12	Ультразвуковой датчик.	2	практическая работа
16.		18/19	Условный алгоритм. Блок переключатель.	2	практическая работа
Модуль 7. Творческий проект.					
17.		25/26	Творческий проект «Новогодний робот»	2	практическая работа
Модуль 4. Датчики. Программирование роботов с использованием датчиков.					
18.	январь	15/9	Гироскопический датчик.	2	практическая работа
19.		22/16	Датчик цвета. Работа с режимами определения цвета.	2	практическая работа
20.		29/23	Датчик цвета. Работа с режимом отраженного света и освещенности.	2	практическая работа
21.	февраль	5/30	Конструирование и программирование роботов с использованием нескольких датчиков.	2	практическая работа
22.		12/6	Конструирование и программирование роботов с использованием нескольких датчиков.	2	практическая работа
23.		26/13	Самостоятельное конструирование и программирование робота. Соревнование.	2	практическая работа
Модуль 5. Переменные. Типы данных. Блоки операций над данными.					
24.	март	5/27	Переменные. Блок математики	2	практическая работа
25.		12/6	Случайное число.	2	практическая работа
26.		19/13	Блок сравнения	2	практическая работа
27.		26/20	Блок сравнения.	2	практическая работа
28.	апрель	2/27	Блок текста.	2	практическая работа
29.		9/3	Логические операции	2	практическая работа
30.		16/10	Логические операции	2	практическая работа
Модуль 6. Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.					

31.		23/17	Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.	2	практическая работа
32.		30/24	Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.	2	практическая работа
33.	май	14/7	Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.	2	практическая работа
34.		21/15	Конструирование и программирование роботов для решения различных практических задач.	2	практическая работа
Модуль 7. Творческий проект.					
35.		28/22	Создание собственного проекта с использованием максимального количества датчиков	2	практическая работа
36.		29/29	Защита проекта	2	защита проекта

Критерии диагностики к карте учета образовательных результатов
Программа «Робототехника в начальной школе»

Оцениваемый результат	Минимальный уровень	Базовый уровень	Высокий уровень
баллы	1	2	3
Ученик знает			
Теоретическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> - простейшие основы механики, робототехники; -последовательность изготовления сложных конструкций; – основы работы с конструктором Lego Ev3; - интерфейс программной среды Lego Mindstorms EV3 (LabView) 	<ul style="list-style-type: none"> - основы механики, робототехники; -последовательность изготовления сложных конструкций и условия их изменения; - понятия: эффективность ресурсов; потенциальная и кинетическая энергия тела; центр масс; сила трения; закон сохранения энергии; - основные принципы механики, различные виды передач; - основы работы с конструктором Lego Ev3 - ПО Lego Mindstorms EV3 (LabView), - как реализовать свой творческий замысел от идеи до модели; этапы разработки технического проекта 	<ul style="list-style-type: none"> - основы механики, робототехники и границы их использования; - понятия: эффективность ресурсов; потенциальная и кинетическая энергия тела; центр масс; сила трения; закон сохранения энергии; - основные принципы механики, различные виды передач; - представление о мире техники и вероятного будущего развития; – основы работы с конструктором Lego Ev3; -ПО Lego Mindstorms EV3 (LabView), последовательность изготовления сложных конструкций, их модификация и трансформация под определённые задачи; - как реализовать свой творческий замысел от идеи до модели; этапы разработки технического проект
Ученик умеет			
Применение знаний физики и механики	<ul style="list-style-type: none"> неуверенно применяет знания - физики и механики; - закон сохранения энергии в зависимости от условия задачи. - оценивать и изменять степень устойчивости модели, центр масс, маневренность объекта; 	<ul style="list-style-type: none"> применяет знания, но иногда совершает ошибки - физики и механики; - закон сохранения энергии в зависимости от условия задачи. оценивать и изменять степень устойчивости модели, центр масс, маневренность объекта 	<ul style="list-style-type: none"> уверенно применяет знания - физики и механики; - закон сохранения энергии в зависимости от условия задачи. оценивать и изменять степень устойчивости модели, центр масс, маневренность объекта
моделирование на конструкторе Lego Ev3	создавать стандартные модели роботов по	создавать стандартные модели роботов по	создавать стандартные модели роботов по

	образцу с учетом эффективности использования ресурсов (время, расстояние, скорость, масса, сила);	образцу и программировать их под конкретные задачи - разрабатывать собственные простые модели с учетом эффективности использования ресурсов (время, расстояние, скорость, масса, сила);	образцу, их модифицировать и программировать под конкретные задачи - разрабатывать собственные сложные модели от идеи до реализации, их программировать для решения поставленных задач с учетом эффективности использования ресурсов (время, расстояние, скорость, масса, сила); использовать датчики для создания обратной связи; создавать простейшие программы (скрипты), создавать автоматизированные системы управления, полезные для человека и общества;
Программирование среде Lego Mindstorms EV3 (LabView);	программирует неуверенно, нужна помощь педагога в программной среде Lego Mindstorms EV3 (LabView);	уверенно программирует в программной среде Lego Mindstorms EV3 (LabView), допускает ошибки может реализовывать различные циклы и условные алгоритмы;	уверенно программировать роботов в программной среде Lego Mindstorms EV3 (LabView); уверенно реализует различные циклы и условные алгоритмы
Проектная деятельность Приложение № 3	14 баллов и меньше	15-23 балла	24 – 30 баллов
Результаты личностного развития			
пространственное воображение, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность	Работа по образцу – выполнение заданий, упражнений на репродуктивном уровне.	Работа по условию – проявление творческой активности при выполнении задания.	Работа по собственному замыслу самостоятельная постановка целей, задач и способов их решения.
основы алгоритмического мышления	не способен без помощи педагога оценивать правильность выполнения задач и корректировать результат	способен оценивать правильность выполнения задач для корректировки нужна помощь педагога	способен уверенно определить алгоритм самостоятельно проанализировать и корректировать решение
целеустремленность, настойчивость,	часто торопится, делает много ошибок в коде, ждет помощи от педагога	делает ошибки в коде, но не ждет помощи от педагога, старается	пишет код аккуратно, почти без ошибок, может найти и исправить

самостоятельность, ответственность и	для достижения результата	исправить сам и получить нужный результат	ошибки не только у себя, но и у других; всегда достигает результата
интерес к инженерной и конструкторской деятельности	занимается, потому что записался на курс	с интересом занимается в рамках курса обучения. задает дополнительные вопросы	с большим интересом занимается на занятиях, старается усложнить проект
умение работать в команде	стремится работать один, плохо идет на сотрудничество с одноклассниками.	работает в команде охотно, идет на сотрудничество и взаимодействие с остальными детьми из группы.	работает в команде охотно, идет на сотрудничество и взаимодействие с остальными детьми из группы, легко делится своими знаниями и оказывает посильную помощь товарищам.

Критерии оценки проектов

- 1) соответствие проекта заданию (0-2 балла);
- 2) творческий подход (0-3 баллов);
- 3) сложность проекта (0-5 баллов);
- 4) качество алгоритмов (0-10 баллов);
- 5) отсутствие ошибок в проекте (0-5 баллов);
- 6) качество презентации — содержательность, логичность, креативность представления проекта (0-5 баллов).

Баллы суммируются, и на основании этого делается заключение об уровне сложности и успешности выполненного проекта. Общая сумма:

14 баллов и меньше – низкий уровень освоения программы;

15-23 баллов – базовый уровень освоения программы;

24 – 30 баллов – высокий уровень освоения программы.

№ п/п ФИО	соответствие работы заданию (0-2 баллов)	творческий подход (0-3 баллов)	сложность проекта; (0-5 баллов)	качество алгоритма (0-10 баллов)	отсутствие ошибок в программе (0-5 баллов)	качество презентации (0-5 баллов)
1.						
2.						
...						